

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7302479号
(P7302479)

(45)発行日 令和5年7月4日(2023.7.4)

(24)登録日 令和5年6月26日(2023.6.26)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 L 27/26 (2006.01) H 0 4 L 27/26 1 1 4
H 0 4 L 27/26 4 1 0

請求項の数 29 (全37頁)

(21)出願番号	特願2019-560318(P2019-560318)	(73)特許権者	000002185 ソニーグループ株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(86)(22)出願日	平成30年5月4日(2018.5.4)	(74)代理人	110003339 弁理士法人南青山国際特許事務所
(65)公表番号	特表2020-519163(P2020-519163 A)	(74)代理人	100104215 弁理士 大森 純一
(43)公表日	令和2年6月25日(2020.6.25)	(74)代理人	100168181 弁理士 中村 哲平
(86)国際出願番号	PCT/EP2018/061578	(74)代理人	100117330 弁理士 折居 章
(87)国際公開番号	WO2018/202883	(74)代理人	100168745 弁理士 金子 彩子
(87)国際公開日	平成30年11月8日(2018.11.8)	(72)発明者	アツングシリ サミュエル アサンベン イギリス ハンプシャー アールジー 2 1
審査請求日	令和3年4月30日(2021.4.30)		最終頁に続く
(31)優先権主張番号	17169834.3		
(32)優先日	平成29年5月5日(2017.5.5)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		
(31)優先権主張番号	17176446.7		
(32)優先日	平成29年6月16日(2017.6.16)		
	最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 通信デバイス、インフラストラクチャ機器、および方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信ネットワークを介してデータを送受信する無線通信デバイスであって、前記無線通信デバイスは

無線アクセスインターフェースを介して前記無線通信ネットワークの無線ネットワーク部を構成するインフラストラクチャ機器に無線信号を送信するように構成された送信回路と、

前記無線アクセスインターフェースを介して前記インフラストラクチャ機器から送信された無線信号を受信するように構成された受信回路と、

前記無線信号によって搬送されたデータを前記インフラストラクチャ機器に送信し、前記無線信号によって搬送されたデータを前記インフラストラクチャ機器から受信するように前記送信回路と前記受信回路を制御するように構成された制御回路を含み、

前記制御回路は前記受信回路と共に

前記無線アクセスインターフェースを介して前記インフラストラクチャ機器によって送信された同期信号ブロックであって、同期シーケンスを搬送する1以上の直交周波数分割多重(OFDM)シンボルと、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルを含む同期信号ブロックを検出し、

検出した前記同期信号ブロックが通過したチャネル伝達関数の推定値を生成し、

前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する

10

20

1以上の他のOFDMシンボルを等化するため、推定された前記チャネル伝達関数を用いて前記物理ブロードキャストチャネル情報を復号するように構成され、

前記同期信号ブロックの各OFDMシンボルは、前記OFDMシンボルの持続期間中にそれぞれ前記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントとして送信される複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、前記同期信号ブロックの各OFDMシンボルは同じサブキャリア間隔を有し、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成され、

前記受信回路は、前記同期信号ブロックの前記同期シーケンスを搬送するOFDMシンボルのリソースエレメントと、前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送するOFDMシンボルで受信された前記復調参照シンボルの一方または両方を用いて、前記チャネル伝達関数の推定値を生成するように構成され、

10

前記同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルと前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する前記1以上のOFDMシンボルとが少なくとも部分的に周波数領域において重複し、それにより、同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルにおいて同期シーケンスにより変調されたサブキャリアと前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルの1以上の重複部分の1以上の周波数領域を構成するために1以上のサブキャリアが同じ周波数で送信され、前記同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルにおいて前記同期シーケンスにより変調されたサブキャリアの周波数とは異なる周波数で1以上の非重複部分が送信される周波数領域を前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルの1以上の他のサブキャリアが構成され、

20

前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルの1以上の重複部分は復調参照シンボルを含まないが、前記1以上の非重複部分は前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルによって搬送された前記復調参照シンボルを含み、

前記受信回路は、前記1以上の重複部分に対応するサブキャリアのための前記同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルによって搬送された同期シーケンスから前記1以上の重複部分に対応するチャネル伝達関数の一部を推定し、前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルによって搬送された復調参照シンボルから前記1以上の非重複部分に対応するチャネル伝達関数の一部を推定することによって、前記同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルで受信された同期シーケンスと前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送するOFDMシンボルの復調参照シンボルを用いて、前記チャネル伝達関数の推定値を生成するように構成される

30

無線通信デバイス。

【請求項2】

請求項1に記載の無線通信デバイスであって、

前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルの1以上の重複部分と1以上の非重複部分は両方とも復調参照シンボルを含み、前記受信回路は、前記復調参照シンボルが前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルの1以上の重複部分から受信されたか、1以上の非重複部分から受信されたかによってそれぞれ異なる前記復調参照シンボルを用いて前記チャネル伝達関数の推定値を生成するように構成される

40

無線通信デバイス。

【請求項3】

請求項2に記載の無線通信デバイスであって、

前記受信回路は、

前記1以上の重複部分に対応するサブキャリアのため、前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルのうちの対応する1つのOFDMシンボルによって搬送された復調参照シンボルから生成されたチャネル伝達関数のサンプルと、前記同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルによって搬送された同期シーケンスから

50

生成されたチャネル伝達関数のサンプルの間で時間補間を行うことにより前記 1 以上の重複部分に対応するチャネル伝達関数の一部を推定し、

前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのうちの対応する 1 つの OFDM シンボルの 1 以上の非重複部分によって搬送された復調参照シンボルから前記 1 以上の非重複部分に対応するチャネル伝達関数の一部を推定することによって、前記同期信号ブロックを搬送する OFDM シンボルで受信した同期シーケンスを用い、前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルによって搬送された復調参照シンボルから、前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれに対して前記チャネル伝達関数の推定値を生成するように構成される

10

無線通信デバイス。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の無線通信デバイスであって、

前記復調参照シンボルは、前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれにおいて前記 1 以上の重複部分と前記 1 以上の非重複部分で異なるように割り当てられる

無線通信デバイス。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の無線通信デバイスであって、

前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する OFDM シンボルの 1 以上の非重複部分のサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率は、前記 1 以上の重複部分のサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率よりも大きい

20

無線通信デバイス。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の無線通信デバイスであって、

前記 1 以上の重複部分のサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率は、前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれと、前記同期信号ブロックを搬送する OFDM シンボルの時間近接度に依存し、前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する直後の OFDM シンボルに関しては前記比率は低くなっている或いは 0 であり、それ以降の前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する OFDM シンボルに関してはそれより大きくなる

30

無線通信デバイス。

【請求項 7】

無線通信ネットワークを介してデータを送受信する無線通信デバイスであって、前記無線通信デバイスは

無線アクセスインターフェースを介して前記無線通信ネットワークの無線ネットワーク部を構成するインフラストラクチャ機器に無線信号を送信するように構成された送信回路と、

前記無線アクセスインターフェースを介して前記インフラストラクチャ機器から送信された無線信号を受信するように構成された受信回路と、

40

前記無線信号によって搬送されたデータを前記インフラストラクチャ機器に送信し、前記無線信号によって搬送されたデータを前記インフラストラクチャ機器から受信するように前記送信回路と前記受信回路を制御するように構成された制御回路を含み、

前記制御回路は前記受信回路と共に

前記無線アクセスインターフェースを介して前記インフラストラクチャ機器によって送信された同期信号ブロックであって、同期シーケンスを搬送する 1 以上の直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルと、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルを含む同期信号ブロックを検出し、

検出した前記同期信号ブロックが通過したチャネル伝達関数の推定値を生成し、

50

前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルを等化するため、推定された前記チャネル伝達関数を用いて前記物理ブロードキャストチャネル情報を復号するように構成され、

前記同期信号ブロックの各OFDMシンボルは、前記OFDMシンボルの持続期間中にそれぞれ前記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントとして送信される複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、前記同期信号ブロックの各OFDMシンボルは同じサブキャリア間隔を有し、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成され、

前記受信回路は、前記同期信号ブロックの前記同期シーケンスを搬送するOFDMシンボルのリソースエレメントと、前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送するOFDMシンボルで受信された前記復調参照シンボルの一方または両方を用いて、前記チャネル伝達関数の推定値を生成するように構成され、

前記復調参照シンボルの第1のグループはシグナリング情報を搬送し、前記復調参照シンボルの第2のグループは既知のシーケンスを搬送し、前記既知のシーケンスは前記無線通信デバイスと前記インフラストラクチャ機器の両方にとって既知であり、前記復調参照シンボルの第1のグループは前記復調参照シンボルの第2のグループと異なる

無線通信デバイス。

【請求項8】

請求項7に記載の無線通信デバイスであって、

前記無線通信デバイスは、前記復調参照シンボルの第2のグループによって搬送された既知のシーケンスを用いて前記チャネル伝達関数の推定値を生成するように構成される

無線通信デバイス。

【請求項9】

請求項8に記載の無線通信デバイスであって、

前記無線通信デバイスは、前記既知のシーケンスを用いて推定された前記チャネル伝達関数の推定値を用いて前記復調参照シンボルの第1のグループによって搬送された前記シグナリング情報を復号するように構成される

無線通信デバイス。

【請求項10】

請求項7に記載の無線通信デバイスであって、

前記シグナリング情報は、検出した前記同期信号ブロックの基数を表す同期信号ブロック時間インデックスを含む

無線通信デバイス。

【請求項11】

無線通信ネットワークを介して無線通信デバイスによってデータの送受信を行う方法であって、前記方法は

無線アクセスインターフェースを介してインフラストラクチャ機器によって送信された同期信号ブロックであって、同期シーケンスを搬送する1以上の直交周波数分割多重(OFDM)シンボルと、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルを含む同期信号ブロックを検出し、

検出した前記同期信号ブロックが通過したチャネル伝達関数の推定値を生成し、

前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルを等化するため、推定された前記チャネル伝達関数を用いて前記物理ブロードキャストチャネル情報を復号することを含み、

前記同期信号ブロックの各OFDMシンボルは前記OFDMシンボルの持続期間中にそれぞれ前記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントとして送信される複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、前記同期信号ブロックの各OFDMシンボルは同じサブキャリア間隔を有し、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルはそれぞれ復調参照シ

10

20

30

40

50

ンボルを含むように構成され、

チャンネル伝達関数の推定値の生成することは、前記同期信号ブロックの前記同期シーケンスを搬送するOFDMシンボルのリソースエレメントと、前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送するOFDMシンボルで受信された前記復調参照シンボルの一方または両方を用いてチャンネル伝達関数の推定値の生成することを含み、

前記同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルと前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する前記1以上のOFDMシンボルとが少なくとも部分的に周波数領域において重複し、それにより、同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルにおいて同期シーケンスにより変調されたサブキャリアと前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルの1以上の重複部分の1以上の周波数領域を構成するために1以上のサブキャリアが同じ周波数で送信され、前記同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルにおいて前記同期シーケンスにより変調されたサブキャリアの周波数とは異なる周波数で1以上の非重複部分が送信される周波数領域を前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルの1以上の他のサブキャリアが構成され、

10

前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルの1以上の重複部分は復調参照シンボルを含まないが、前記1以上の非重複部分は前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルによって搬送された前記復調参照シンボルを含み、前記同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルで受信された同期シーケンスと前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送するOFDMシンボルの復調参照シンボルを用いて前記チャンネル伝達関数の推定値を生成することは、

20

前記1以上の重複部分に対応するサブキャリアのための前記同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルによって搬送された同期シーケンスから前記1以上の重複部分に対応するチャンネル伝達関数の一部を推定し、

前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルによって搬送された復調参照シンボルから前記1以上の非重複部分に対応するチャンネル伝達関数の一部を推定することを含む

方法。

【請求項12】

請求項11に記載の方法であって、

前記同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルで受信した同期シーケンスを用い、前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルによって搬送された復調参照シンボルから、前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルのそれぞれに対して前記チャンネル伝達関数の推定値を生成することは、

30

前記1以上の重複部分に対応するサブキャリアのため、前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルのうちの対応する1つのOFDMシンボルによって搬送された復調参照シンボルから生成されたチャンネル伝達関数のサンプルと、前記同期信号ブロックを搬送するOFDMシンボルによって搬送された同期シーケンスから生成されたチャンネル伝達関数のサンプルの間で時間補間を行うことにより前記1以上の重複部分に対応するチャンネル伝達関数の一部を推定し、

40

前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルのうちの対応する1つのOFDMシンボルの1以上の非重複部分によって搬送された復調参照シンボルから前記1以上の非重複部分に対応するチャンネル伝達関数の一部を推定することを含む

方法。

【請求項13】

請求項11に記載の方法であって、

前記復調参照シンボルは、前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルのそれぞれにおいて前記1以上の重複部分と前記1以上の非重複部分で異なるように割り当てられる

方法。

50

【請求項 14】

請求項 11 に記載の方法であって、

前記復調参照シンボルの第 1 のグループはシグナリング情報を搬送し、前記復調参照シンボルの第 2 のグループはきち既知のシーケンスを搬送し、前記既知のシーケンスは前記無線通信デバイスと前記インフラストラクチャ機器の両方にとって既知であり、前記復調参照シンボルの第 1 のグループは前記復調参照シンボルの第 2 のグループと異なる方法。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の方法であって、

前記復調参照シンボルの第 2 のグループによって搬送された既知のシーケンスを用いて前記チャンネル伝達関数の推定値を生成することを含む方法。

10

【請求項 16】

請求項 15 に記載の方法であって、

前記既知のシーケンスを用いて推定された前記チャンネル伝達関数の推定値を用いて前記復調参照シンボルの第 1 のグループによって搬送された前記シグナリング情報を復号することを含む方法。

【請求項 17】

請求項 14 に記載の方法であって、

前記シグナリング情報は、検出した前記同期信号ブロックの基数を表す同期信号ブロック時間インデックスを含む方法。

20

【請求項 18】

無線通信ネットワークの無線ネットワーク部の一部を構成するインフラストラクチャ機器であって、前記インフラストラクチャ機器は

前記インフラストラクチャ機器によって構成された無線アクセスインターフェースを介して、1 以上の無線通信デバイスに無線信号を送信するように構成された送信回路と、前記無線アクセスインターフェースを介して前記 1 以上の無線通信デバイスから送信された無線信号を受信するように構成された受信回路と、

30

前記無線信号によって搬送されたデータを前記 1 以上の無線通信デバイスに送信し、前記無線信号によって搬送されたデータを前記 1 以上の無線通信デバイスから受信するように前記送信回路と前記受信回路を制御するように構成された制御回路を含み、

前記制御回路は前記送信回路と共に

同期シーケンスを搬送する 1 以上の直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルと、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルを含む同期信号ブロックを形成し、

前記物理ブロードキャストチャネルによって提供されたブロードキャスト情報を受信するために前記 1 以上の無線通信デバイスに前記同期信号ブロックを送信するように構成され、前記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは前記 OFDM シンボルの持続期間中に前記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントで送信された複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、前記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは同じサブキャリア間隔を有し、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成され、

40

前記同期信号ブロックを搬送する OFDM シンボルと前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する前記 1 以上の OFDM シンボルとが少なくとも部分的に周波数領域において重複し、それにより、同期信号ブロックを搬送する OFDM シンボルにおいて同期シーケンスにより変調されたサブキャリアと前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分の 1 以上の周波数領域を構成するため

50

に 1 以上のサブキャリアが同じ周波数で送信され、前記同期信号ブロックを搬送する OFDM シンボルにおいて前記同期シーケンスにより変調されたサブキャリアの周波数とは異なる周波数で 1 以上の非重複部分が送信される周波数領域を前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の他のサブキャリアが構成され、

前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分は復調参照シンボルを含まないが、前記 1 以上の非重複部分は前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルによって搬送された前記復調参照シンボルを含む

インフラストラクチャ機器。

【請求項 19】

無線通信ネットワークの無線ネットワーク部の一部を構成するインフラストラクチャ機器であって、前記インフラストラクチャ機器は

前記インフラストラクチャ機器によって構成された無線アクセスインターフェースを介して、1 以上の無線通信デバイスに無線信号を送信するように構成された送信回路と、

前記無線アクセスインターフェースを介して前記 1 以上の無線通信デバイスから送信された無線信号を受信するように構成された受信回路と、

前記無線信号によって搬送されたデータを前記 1 以上の無線通信デバイスに送信し、前記無線信号によって搬送されたデータを前記 1 以上の無線通信デバイスから受信するように前記送信回路と前記受信回路を制御するように構成された制御回路を含み、

前記制御回路は前記送信回路と共に

同期シーケンスを搬送する 1 以上の直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルと、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルを含む同期信号ブロックを形成し、

前記物理ブロードキャストチャネルによって提供されたブロードキャスト情報を受信するために前記 1 以上の無線通信デバイスに前記同期信号ブロックを送信するように構成され、前記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは前記 OFDM シンボルの持続期間中に前記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントで送信された複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、前記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは同じサブキャリア間隔を有し、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成され、

前記同期信号ブロックを搬送する OFDM シンボルと前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する前記 1 以上の OFDM シンボルとが少なくとも部分的に周波数領域において重複し、それにより、同期信号ブロックを搬送する OFDM シンボルにおいて同期シーケンスにより変調されたサブキャリアと前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分の 1 以上の周波数領域を構成するために 1 以上のサブキャリアが同じ周波数で送信され、前記同期信号ブロックを搬送する OFDM シンボルにおいて前記同期シーケンスにより変調されたサブキャリアの周波数とは異なる周波数で 1 以上の非重複部分が送信される周波数領域を前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の他のサブキャリアが構成され、

前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分と 1 以上の非重複部分は両方とも復調参照シンボルを含む

インフラストラクチャ機器。

【請求項 20】

請求項 18 に記載のインフラストラクチャ機器であって、

前記復調参照シンボルは、前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれにおいて前記 1 以上の重複部分と前記 1 以上の非重複部分で異なるように割り当てられる

インフラストラクチャ機器。

【請求項 21】

10

20

30

40

50

請求項 20 に記載のインフラストラクチャ機器であって、

前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する OFDM シンボルの 1 以上の非重複部分のサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率は、前記 1 以上の重複部分のサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率よりも大きい

インフラストラクチャ機器。

【請求項 22】

請求項 21 に記載のインフラストラクチャ機器であって、

前記 1 以上の重複部分のサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率は前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれと、前記同期信号ブロックを搬送する OFDM シンボルの時間近接度に依存し、前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する直後の OFDM シンボルに関しては前記比率は低くなっている或いは 0 であり、それ以降の前記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する OFDM シンボルに関してはそれより大きくなる

インフラストラクチャ機器。

【請求項 23】

無線通信ネットワークの無線ネットワーク部の一部を構成するインフラストラクチャ機器であって、前記インフラストラクチャ機器は

前記インフラストラクチャ機器によって構成された無線アクセスインターフェースを介して、1 以上の無線通信デバイスに無線信号を送信するように構成された送信回路と、

前記無線アクセスインターフェースを介して前記 1 以上の無線通信デバイスから送信された無線信号を受信するように構成された受信回路と、

前記無線信号によって搬送されたデータを前記 1 以上の無線通信デバイスに送信し、前記無線信号によって搬送されたデータを前記 1 以上の無線通信デバイスから受信するように前記送信回路と前記受信回路を制御するように構成された制御回路を含み、

前記制御回路は前記送信回路と共に

同期シーケンスを搬送する 1 以上の直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルと、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャンネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルを含む同期信号ブロックを形成し、

前記物理ブロードキャストチャンネルによって提供されたブロードキャスト情報を受信するために前記 1 以上の無線通信デバイスに前記同期信号ブロックを送信するように構成され、前記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは前記 OFDM シンボルの持続期間中に前記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントで送信された複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、前記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは同じサブキャリア間隔を有し、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャンネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成され、

前記復調参照シンボルの第 1 のグループはシグナリング情報を搬送し、前記復調参照シンボルの第 2 のグループは既知のシーケンスを搬送し、前記既知のシーケンスは前記 1 以上の無線通信デバイスと前記インフラストラクチャ機器の両方にとって既知であり、前記復調参照シンボルの第 1 のグループは前記復調参照シンボルの第 2 のグループと異なる

インフラストラクチャ機器。

【請求項 24】

請求項 23 に記載のインフラストラクチャ機器であって、

前記シグナリング情報は、前記同期信号ブロックの基数を表す同期信号ブロック時間インデックスを含む

インフラストラクチャ機器。

【請求項 25】

無線通信ネットワークの無線ネットワーク部の一部を構成するためのインフラストラクチャ機器から情報を送信する方法であって、前記方法は

同期シーケンスを搬送する 1 以上の直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルと、無線

10

20

30

40

50

アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルを含む同期信号ブロックを形成し、

前記物理ブロードキャストチャネルによって提供されたブロードキャスト情報を受信するために 1 以上の無線通信デバイスに前記同期信号ブロックを送信することを含み、前記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは前記 OFDM シンボルの持続期間中に前記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントにおいて送信された複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、前記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは同じサブキャリア間隔を有し、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成され、

10

前記同期信号ブロックを搬送する OFDM シンボルと前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する前記 1 以上の OFDM シンボルとが少なくとも部分的に周波数領域において重複し、それにより、同期信号ブロックを搬送する OFDM シンボルにおいて同期シーケンスにより変調されたサブキャリアと前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分の 1 以上の周波数領域を構成するために 1 以上のサブキャリアが同じ周波数で送信され、前記同期信号ブロックを搬送する OFDM シンボルにおいて前記同期シーケンスにより変調されたサブキャリアの周波数とは異なる周波数で 1 以上の非重複部分が送信される周波数領域を前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の他のサブキャリアが構成され、

前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分は復調参照シンボルを含まないが、前記 1 以上の非重複部分は前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルによって搬送された前記復調参照シンボルを含む

20

方法。

【請求項 26】

請求項 25 に記載の方法であって、

前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分と 1 以上の非重複部分は両方とも復調参照シンボルを含む

方法。

【請求項 27】

請求項 25 に記載の方法であって、

前記復調参照シンボルは、前記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれにおいて前記 1 以上の重複部分と前記 1 以上の非重複部分で異なるように割り当てられる

方法。

【請求項 28】

無線通信ネットワークの無線ネットワーク部の一部を構成するためのインフラストラクチャ機器から情報を送信する方法であって、前記方法は

同期シーケンスを搬送する 1 以上の直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルと、無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルを含む同期信号ブロックを形成し、

40

前記物理ブロードキャストチャネルによって提供されたブロードキャスト情報を受信するために 1 以上の無線通信デバイスに前記同期信号ブロックを送信することを含み、

前記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは前記 OFDM シンボルの持続期間中に前記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントにおいて送信された複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、前記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは同じサブキャリア間隔を有し、前記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成され、

前記復調参照シンボルの第 1 のグループはシグナリング情報を搬送し、前記復調参照シ

50

ンボルの第2のグループは既知のシーケンスを搬送し、前記既知のシーケンスは前記1以上の無線通信デバイスと前記インフラストラクチャ機器の両方にとって既知であり、前記復調参照シンボルの第1のグループは前記復調参照シンボルの第2のグループと異なる方法。

【請求項29】

請求項28に記載の方法であって、

前記シグナリング情報は、前記同期信号ブロックの基数を表す同期信号ブロック時間インデックスを含む

方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本出願は、2017年5月5日出願のEP特許出願番号17169834.3および2017年6月16日出願のEP特許出願番号17176446.7の優先権の恩典を主張し、両出願の全内容はその全体が参照により本明細書に組み込まれるものとする。

【背景技術】

【0002】

本開示は、無線アクセスインターフェースを介して無線通信ネットワークとデータの送受信を行い、無線通信デバイスにブロードキャスト送信またはユニキャスト送信された情報を検出し、データの受信を容易にするように構成された無線通信デバイスに関する。また、本技術は、無線通信ネットワークの一部を構成するインフラストラクチャ機器と、送信部と受信部に関する。

20

【0003】

本明細書に記載する背景技術の説明は、本開示がどのような文脈で為されたかの概要を説明する目的で記載するものである。本発明の発明者として名前を挙げているものの研究内容は、この背景技術のセクションに記載されている限りにおいて、出願時に先行技術と認められない部分と同様に、本発明に対する先行技術として明示的にも暗示的にも認めるものではない。

【0004】

3GPP(Third Generation Partnership Project)定義のUMTS(Universal Mobile Telecommunications Standard)およびLTE(Long Term Evolution)アーキテクチャに基づくシステムのような第3および第4世代モバイル遠距離通信システムは、前世代のモバイル遠距離通信システムによって提供される単なる音声サービスおよびメッセージングサービスよりも高度なサービスをサポートすることができる。例えば、LTEシステムによって提供される改良された無線インターフェースおよび拡張データレートによって、ユーザは、以前は固定回線データ接続を介してのみ利用可能であったモバイルビデオストリーミングやモバイルビデオ会議といった高データレートのアプリケーションを享受することができる。そのため、第3および第4世代ネットワーク展開への要望は強く、これらのネットワークのカバレッジエリア、即ちネットワークへのアクセスが可能な地理的な場所は、急速に増加するものと予想される。しかし、第4世代ネットワークがスマートフォンやタブレットコンピュータ等のデバイスとの高データレートかつ低遅延での通信をサポート可能であっても、今後無線通信ネットワークは、例えば複雑さを軽減したデバイスや、マシン型通信デバイス、高解像度のビデオディスプレイ、バーチャルリアリティヘッドセット等の広い範囲のデータ通信機能に関するより幅広いデバイスとの通信を効果的にサポートすることが求められる。これらの異なるタイプのデバイスのいくつかは、非常に多数の、例えば、「Internet of Things」(IoT)をサポートするための低複雑性デバイスで展開されてもよく、典型的には、比較的高いレイテンシ許容範囲を有する比較的少量のデータの送信に関連してもよい。一方、他のタイプのデバイス、例えば、高精細度ビデオストリーミングをサポートするデバイスは、比較的低

30

40

50

いレイテンシ許容範囲を有する比較的大量のデータの送信に関連してもよい。

【0005】

したがって、5Gまたはnew radio access技術(new RATや、略してNRとも称される)と称される今後の無線通信ネットワークは、それぞれ異なる特徴的なデータ搬送機能を有する異なるアプリケーションに関連付けられた広範囲の装置のための効率的な接続性をサポートすることが望まれており、その結果、異なる装置が異なる動作特性および/または要件を有するようになる。したがって、new radio access技術(RAT)システム/ネットワークの導入は、新たな機会とともに新たな課題も生む。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0006】

【文献】LTE for UMTS: OFDMA and SC-FDMA Based Radio Access, Harris Holma and Antti Toskala, Wiley 2009, ISBN 978-0-470-99401-6
 RP-151621, "New Work Item: Narrow Band IOT NB-IOT," Qualcomm, RAN#69
 RP-170847, "New WID on New Radio Access Technology," NTT DOCOMO, RAN#75

【発明の概要】

20

【0007】

本開示の各態様および特徴は、添付の特許請求の範囲において定義される。

本技術によると、無線通信システムにおいて、無線通信ネットワークの無線アクセスネットワークの一部を構成するインフラストラクチャ機器が提供される。このインフラストラクチャ機器は同期シーケンスを搬送する1以上の直交周波数分割多重(OFDM)シンボルと、無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルを含む同期信号ブロックを形成するように構成される。上記同期ブロックの1以上のOFDMシンボルはそれぞれ無線アクセスインターフェースのリソースエレメントを構成する上記OFDMシンボルの持続期間中に送信される複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成される。上記同期信号ブロックの各OFDMシンボルは同じサブキャリア間隔を有し、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成される。上記インフラストラクチャ機器は上記物理ブロードキャストチャネルによって提供されたブロードキャスト情報を受信するために上記1以上の無線通信デバイスに上記同期信号ブロックを送信するように構成される。無線通信ネットワークで動作する無線通信デバイスは、上記同期信号の上記同期シーケンスを搬送するOFDMシンボルのリソースエレメントと、上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送するOFDMシンボルで受信された上記復調参照シンボルの一方または両方を用いて、ブロードキャストチャネル情報を検出するための上記チャネル伝達関数の推定値を生成するように構成される。これにより、チャネル伝達関数の推定値が良好になるため、同期ブロックによって搬送された情報が正確に受信される可能性が高まり、同情報をより少ないリソースで搬送することができる。

30

40

【0008】

なお、上述の概略的な説明および以降の詳細な説明は、本技術の一例であり、これらに限定されるものではない。本開示の実施形態は、更なる利点とともに、添付の図面と併せて以下の詳細な説明を参照することによって理解される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

添付の図面と併せて検討される以下の詳細な記載を参照することにより、記載する実施形態は更なる利点と共に最も良好に理解される。図面全体を通して、同様の参照番号は同

50

様の要素を示す。

【 0 0 1 0 】

【図 1】従来の LTE の規格に基づいた現在の無線通信ネットワークの構成の例を示す概略的なブロック図である。

【図 2】拡張 new radio (NR) または 5G ネットワークの例に従って構成された無線通信ネットワークの例を示す概略的なブロック図である。

【図 3】基地局、gNodeB、または TRP によって送信された同期ブロックが最初に通信デバイスによって検出される構成を示す概略図である。NR のために提案された、1 次および 2 次同期信号と物理ブロードキャストチャネルを含む同期ブロックの送信を示す説明図である。

【図 4】図 3 a と図 3 b に示す同期信号ブロックの、1 次同期信号と、2 次同期信号と、物理ブロードキャストチャネルを搬送するシステム情報シグナリング形成部の概略図である。

【図 5】1 次同期信号と、2 次同期信号と、物理ブロードキャストチャネル信号を送信する OFDM シンボルを含む同期ブロックであって、物理ブロードキャストチャネル信号の帯域幅が 1 次および 2 次同期信号よりも広い同期ブロックを示す概略図である。

【図 6】本技術の一実施形態に係る物理ブロードキャストチャネル OFDM シンボルと、同期信号の周波数と重複する物理ブロードキャストチャネル OFDM シンボルの周波数領域内のとある領域が参照シンボルを含まない 2 次同期 OFDM シンボルの例を示す概略図である。

【図 7】物理ブロードキャストチャネル (PBCH) 情報を搬送する OFDM シンボルと、同期 OFDM シンボルの周波数と重複する OFDM PBCH シンボルの周波数の領域が OFDM 同期信号と重複しない周波数とは異なる配置の参照シンボルを含む同期信号を搬送する OFDM シンボルの概略図である。

【図 8】物理ブロードキャストチャネル (PBCH) 情報を搬送する 3 つの OFDM シンボルと、同期信号を搬送する 1 つの OFDM シンボルを含む同期信号ブロックの他の例を示す概略図である。

【図 9】図 1、2、または 3 に示す基地局の一部を構成し得る送信部の構成を示す概略的なブロック図である。

【図 10】無線通信デバイスの一部を構成し得る受信部であって、本技術の一実施形態に係る物理ブロードキャストチャネル等から情報を検出して復元するための受信部を示す概略的なブロック図である。

【図 11】物理ブロードキャストチャネル (PBCH) 情報を搬送する 3 つの OFDM シンボルと、同期信号を搬送する 1 つの OFDM シンボルを含む同期信号ブロックの他の例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

< LTE 技術 (4G) >

図 1 は、以下に記載する本開示の実施形態を実施するように構成された、LTE の原理に基づいて動作するモバイル遠距離通信ネットワーク/システムのいくつかの基本的な機能を示す概略図である。図 1 の様々なエレメントおよび各動作モードは公知であり、3GPP (RATM) 団体によって定義されている関連規格において定義されており、例えば Holma、H. and Toskala A. (非特許文献 1) のように、この内容について多くの書籍に記載されている。

【 0 0 1 2 】

ネットワーク 100 はコアネットワーク 102 に接続する複数の基地局 101 を含む。各基地局は、カバレッジエリア 103 (すなわちセル) を提供する。このカバレッジエリア 103 内では、通信デバイス 104 とのデータのやりとりが可能である。データは、基地局 101 から、それぞれのカバレッジエリア 103 内の通信デバイス 104 に、無線ダウンリンクを介して送信される。データは、無線アップリンクを介して通信デバイス 10

10

20

30

40

50

4から基地局101に送信される。アップリンクおよびダウンリンク通信は、ネットワーク100のオペレータ専用ライセンスされた無線リソースを使用して行われる。コアネットワーク102は、それぞれの基地局101を介して通信デバイス104との間でデータのルーティングを行い、認証、モビリティ管理、課金などといった機能を提供する。

【0013】

3GPP定義のLTE(Long Term Evolution)アーキテクチャに従って構成されたシステム等の無線通信システムは、無線ダウンリンクのための直交周波数分割変調(OFDM)ベースのインターフェース(いわゆるOFDMA)、および無線アップリンク上でSC-FDMA(single carrier frequency division multiple access scheme)を使用する。

10

<New Radio Access技術(5G)>

【0014】

上記に記載のように、本発明の実施形態は5GまたはNew Radio(NR) Access技術と呼ばれるアドバンスド無線通信システムに適用することができる。New Radio Access技術(RAT)は、次世代無線通信システム、すなわち5G用のNew RATを開発するために非特許文献2において提案されている。3GPPでは、New RATを研究開発するために、NRに関するスタディーアイテム(SI)が合意された(非特許文献3参照)。New RATは、数百MHzから100GHzまでの広い周波数範囲で動作することが期待され、広い範囲のユースケースをカバーすることが期待される。上記SIにおいて検討されたユースケースは以下のものを含む。

20

- ・エンハンスドモバイルブロードバンド(enhanced mobile broadband:eMBB)
- ・大規模マシンタイプ通信(Massive Machine Type Communications:mMTC)
- ・超高信頼低遅延通信(Ultra Reliable & Low Latency Communications:URLLC)

【0015】

5Gの目的は、人々にモバイル接続性を提供するだけでなく、接続されることで恩恵を受けるあらゆる種類のデバイスやあらゆる種類のアプリケーションにユビキタス接続性を提供することにある。多くの要件とユースケースに関してはまだ議論をしている最中だが、その中には次のようなものがある。

30

- ・低遅延
- ・高データレート
- ・ミリ波スペクトルの使用
- ・高密度のネットワークノード(例えば小さなセルにおけるリレーノード)
- ・大容量システム
- ・大量のデバイス(例えばMTCデバイス/IoT(Internet of Things)デバイス)
- ・高信頼(例えば自動運転車等の車の安全のためのアプリケーション等)
- ・低デバイスコストと低エネルギー消費
- ・フレキシブルなスペクトル使用
- ・フレキシブルモビリティ

40

【0016】

図2は、new radio(NR)および5Gのために提案された技術を用いた無線通信ネットワークの構成の例を示す。図2において、複数の送受信ポイント(TRP)210は線203で示される接続インターフェースによって分散制御ユニット(DU)220、230に接続される。各送受信ポイント(TRP)210は無線通信ネットワークが利用可能な無線周波数帯域幅において無線アクセスインターフェースを介して信号を送受信するように構成される。従って、無線アクセスインターフェースを介して無線通信が可能な範囲の中で、各TRP210は破線208によって示される無線通信ネットワークの

50

セルを構成する。このようなセル 210 によって提供される無線通信範囲内の無線通信デバイス 104 は、無線アクセスインターフェースを介して TRP 210 と信号の送受信を行うことができる。各分散制御ユニット 220、230 はインターフェース 216 を介してコーディネーティングユニット (CU) 214 に接続される。そして、CU 214 はコアネットワーク 217 に接続される。コアネットワーク 217 は、無線通信デバイスとのデータ通信に必要なすべての他の機能を含み、他のネットワーク 218 に接続され得る。

【0017】

図 2 に示す無線アクセスネットワークの要素は、図 1 に示すような LTE ネットワークの対応する要素と同様に動作し得る。当然、以下で具体的には説明されない (例えば特定の通信プロトコルや異なる要素間での通信のための物理チャネルに関する)、図 2 に示す遠距離通信ネットワークや本明細書において記載される本開示の実施形態に係る他のネットワークの動作の様子は、任意の公知の技法に従って、例えば、関連する規格などの、無線遠距離通信システムの上記のような動作の様子を実施するために現在用いられている手法に従って実装され得る。

【0018】

図 2 に示す TRP 210 は部分的に、LTE ネットワークの eNodeB 101 や基地局に対応する機能を有しており、以下の説明において、TRP、eNodeB、gNodeB の用語はそれぞれ同義で使用され得る。無線ネットワークインフラストラクチャ機器の例である基地局は、送受信局 / NodeB / eNodeB (eNB) / gNodeB (gNB) 等と称することもできる。同様に、通信デバイス 104 も LTE ネットワークにおいて機能する既知のデバイスに対応する機能を含み得る。また、通信デバイス 104 は、移動局、ユーザ機器 (UE)、ユーザ端末、端末デバイス、移動無線機、通信デバイス等と称することもできる。従って、当然、(例えば特定の通信プロトコルや異なる要素間での通信のための物理チャネルに関する) new RAT ネットワークの動作の様子は、LTE や他の既知のモバイル遠距離通信規格とは異なってもよい。しかし、当然、new RAT ネットワークの各コアネットワーク要素、基地局、および端末デバイスはそれぞれ LTE 無線通信ネットワークのコアネットワーク要素、基地局、および端末デバイスと機能的に類似する。

【0019】

したがって、UE および基地局 / TRP / eNodeB / gNodeB は両方とも、無線周波数フィルタや回路、ASIC またはプログラマブルコントローラとして実装された制御ロジックや信号処理ハードを用いて実装されてもよい。

【0020】

図 3 a に示すように、UE 104 が無線通信ネットワークに対して初めてアクセスを試みる際、複数の基地局 (TRP や gNodeB) 210 のうちの 1 つによってブロードキャスト送信された情報を検出する。一例によれば、gNodeB 210 は、アンテナレイを形成する複数のアンテナを含み、公知の技術を使用して、gNodeB から送信された信号をビーム 320 として形成することができる。ビーム 320 は、UE 104 によって検出される同期信号ブロック 332 を送信する。一例によれば、同期信号ブロック 322 は、1 次および 2 次同期信号と、物理ブロードキャストチャネル (PBCH) で搬送されたブロードキャストシステム情報を含む。

【0021】

NR ネットワークにアクセスするウェイクアップ状態のどの UE も、時刻、周波数、フレーム同期およびセクタ、グループ、セル識別情報を入力するために 1 次および 2 次同期信号 (PSS および SSS) を検出することが期待されている。UE と gNodeB の両方において複数のアンテナを使用することで、無線通信システムがサポート可能なトラフィック密度やスペクトル効率を向上させるためにビームフォーミングを用いることが可能になる。UE がこれらのビームとそれぞれに別々に同期することができるという要件は、gNodeB が、自身が形成する各ビームに対して別々の同期信号および 1 以上の PBCH OFDM シンボルを送信できることを意味する。このような別々の同期信号 (SSS

10

20

30

40

50

と P S S) によって、いくつかの例において、P S S、S S S、および P B S H を含む同期信号ブロックやバーストの概念を導くことができる（通常、1つの同期信号ブロックは1つのビームに適用される）。同期信号バーストは複数の同期信号ブロックを含む。同期信号バースト内の各同期信号ブロックはそれぞれ異なるビームに適用することができる。そして、同期信号バーストセットは複数の同期信号バーストを含む。特定のビームのための同期信号ブロックは、U E によって同期信号バーストセット内の同期信号バースト間で組み合わせることができる。所定の g N o d e B から、一定の間隔で同期信号バーストセットが繰り返される。この同期信号バーストセットはネットワークに参加する新たな U E によって使用され、この U E がダウンリンクセル測定や他の手順を行うことを可能にする。図 3 b に示す例では、1つの同期信号バースト 3 0 2 は3つの同期信号ブロック 3 0 4（それぞれ P S S 3 0 6、S S S 3 0 8、P B C H 3 1 0 を含む）を含む。つまり、それぞれの同期信号バーストに対して3つの異なるビームが存在する。この例において、同期信号バーストセット 3 0 1 は3つの同期信号バースト 3 0 2 を含み、この同期信号バーストセット 3 0 1 が繰り返される。当然、各同期信号バースト 3 0 2 ごとに他の数の同期信号ブロック 3 0 4 を用いることも可能であり、各同期信号バーストセット 3 0 4 ごとの同期信号バースト 3 0 2 の数はそれぞれ異なってもよい。図 3 は一例にすぎない。

10

【 0 0 2 2 】

P S S と S S S の取得後、U E は物理ブロードキャストチャンネル (P B C H) を検出し、復号することができる。P B C H は U E に対して、基幹システムと特定の要素キャリアおよび/またはビームの構成情報を提供する。この基幹システムと構成情報は「マスター情報ブロック」(M I B) と称されることもある。U E は M I B を復号後、システム情報ブロック (S I B) によって搬送された他のシステム情報を復号し得る。

20

【 0 0 2 3 】

P S S および S S S の検出は、チャンネル推定および等化をせずに、それらの構築において使用される特定のシーケンスを検出するための信号の処理を伴う。一方、P B C H の復号は、P B C H によって搬送された基幹システム情報ビットの復調および誤り復号化の前にチャンネル推定と等化が必要になる（例えば、P o l a r 符号やテールバイティング畳み込み符号等の前方誤り訂正符号の復号を行う）。チャンネル推定では、チャンネル伝達関数を推定するために用いることができる参照シンボルの送信が必要になる。この参照シンボルは情報の搬送を行わないため、参照シンボルを使うことにより、スペクトル効率が低下してしまっていると言える。従って、参照シンボルを含むことによって生じるスペクトル効率の減少を最低限にするために、参照シンボルの数や密度を減らすことが望ましい。

30

< N R - P B C H 用の復調参照シンボル >

【 0 0 2 4 】

本技術の実施形態が提供可能な構成によると、無線通信ネットワーク内で動作する無線通信デバイスは、物理ブロードキャストチャンネル等の制御チャンネルからより効率的に情報を検出することができる。このチャンネルは、同期 O F D M シンボルの後に 1 以上の O F D M シンボルとして送信される。同期 O F D M シンボルは、U E が最初に無線通信ネットワークへのアクセスを試行する際に、通信デバイスまたは U E によって最初に検出される。本技術の実施形態が提供可能な構成によると、チャンネル伝達関数やチャンネルインパルス応答を推定するために用いられる復調参照シンボル (D M R S) は P B C H O F D M シンボルで送信される。この P B C H O F D M シンボルは、同期 O F D M シンボルの周波数範囲と重複する周波数範囲におけるサブキャリア信号内に復調参照シンボルを含まず、この重複領域において同期 O F D M シンボルの周波数と重複しない領域とは異なるパターンの参照シンボルを含む。本技術の実施形態については以下に記載する。

40

【 0 0 2 5 】

したがって、各 P B C H O F D M シンボルまたは制御搬送 O F D M シンボルが等化される必要があり、P B C H O F D M シンボルによって搬送された情報を復元するために誤りを検出する必要があるため、同期 O F D M シンボルから得られるチャンネル推定値の一部と P B C H O F D M シンボルによって搬送される復調参照シンボルから得られる部分

50

の一部を組み合わせることによってより信頼性の高いチャネル推定値を判定することができる。したがって、いくつかの例において、重複領域におけるチャネルの推定値は P B C H O F D M シンボルの非重複領域におけるチャネルの推定値とは異なる。

【 0 0 2 6 】

L T E - A (L T E - A d v a n c e d) において、 P S S は 3 つのシーケンスのうちの一つを含む。 U E においてこれらのシーケンスのうちの一つを検出するという事は、 e N o d e B の 3 つのセクタ候補のうちの一つからコンポーネントキャリアが送信されたことを示す。一方、 S S S は 1 6 8 通りの方法のうちの一つの方法に従って構成することができる 2 つの 3 1 エレメントシーケンスを搬送する。したがって、 P S S と S S S は 0 から 5 0 3 (3 * 1 6 7 + 2 = 5 0 3) の範囲の 5 0 4 個の異なるセルアイデンティティを両者間で信号送信することができる。 U E が所定の同期シンボルにおいてどのシーケンス P (n) が搬送されたかを判定すると、送信された参照シーケンスで R E のシーケンス R_i (n) を分周することによって、チャネル伝達関数 (C T F) H_i (n) をその都度判定することができる。

(数 1)

$$H_i(n) = R_i(n) / P(n)$$

【 0 0 2 7 】

ドップラー周波数が 1 / (2 K T_s) 未満になる程 (T_s は 1 つの O F D M シンボルの継続時間を示す) 受信部の相対速度が低い場合、シンボル i から判定されたチャネル伝達関数 H_i (n) をシンボル (i ± m) (0 ≤ m ≤ K) を等化するのに用いることができる。従って、 P B C H O F D M シンボルが S S S の ± K 個のシンボル内にある限り、 P B C H O F D M シンボルを復調するために用いられたチャネル伝達関数を推定するために S S S を用いることができる。 P B C H O F D M シンボルを復号する際に同期信号をチャネル推定のための参照信号として使用するためには、以下の条件が成立する必要がある。

- ・ P B C H と同期信号 O F D M シンボルが同じ周波数帯にあること。
- ・ P B C H と同期信号 O F D M シンボルが同じサブキャリア間隔 (S C S) を用いること。
- ・ 周波数に関して、 P B C H と同期信号 O F D M シンボルが、同期信号として図 a に示すものと同じ R E または図 4 B (後述する) に示すものよりも少ない R E を用いる P B C H と一致すること。つまり、 P B C H の帯域幅は同期信号と同じかそれ以下であること。
- ・ P B C H と同期信号は、それらが同じビームを共有する場合、同じプレコーディングベクトルを使用すること。

【 0 0 2 8 】

図 4 a と図 4 b は周波数と時間の次元における 3 つの O F D M シンボル 4 0 1 、 4 0 2 、 4 0 3 として P S S 、 S S S 、 P B C H O F D M シンボルの例を示す。周波数の次元は、無線通信ネットワークによって提供される無線アクセスインターフェースのリソースエレメントで送信されるサブキャリアの数に対応する。しかし、各 O F D M シンボルは、最初に P S S 4 0 1 と S S S 4 0 2 が送信され、その後に P B C H シンボル 4 0 3 が送信されるように、時間内に順次送信される。図 4 b は、 P B C H 4 0 3 の帯域幅が図 4 a に示す P B C H の帯域幅よりも小さい例を示す。なお、参照シンボルとして U E に使用される同期信号は、同期信号の特徴や、どのようにネットワークが展開されているかに依存し得る。例えば、近隣セルからの P S S は同じ同期信号を搬送し得るため、 P S S がチャネル推定に用いられた場合、異なるセルからの 2 以上の P S S を観察している U E は、単一周波数ネットワーク (S F N) と類似する多経路チャネルを識別する可能性が高い。異なるセルからブロードキャスト送信された P B C H は異なる情報を搬送するため、 S F N の複合チャネルは P B C H 上のチャネルは示さない可能性がある。このような場合、 U E は S S S のみを使用することもある (この S S S はより広いリユースパターンと共に展開可能性であり、 S S S は近隣セル間で十分に異なる) 。これは、これらの信号が P B C H 上のチャネルを示す可能性が高いためである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

一方、P B C H O F D Mシンボルは復調参照シンボル（D M R S）を搬送するためのいくつかのR E専用のものであり得る。このようなD M R Sの最適密度は、予測チャネル遅延拡散に基づいて判定される。ネットワークで用いるサイクリックプレフィックス T_g が最大予測遅延拡散をちょうど超えるようにすでに設計されているため、D M R Sの密度や周波数間隔は $1 / T_g$ H zとなる。 T_g が長いと、高密度（短い周波数間隔）のD M R SがP B C Hのスペクトル効率に影響を与えることになる。

【 0 0 3 0 】

なお、P B C Hの帯域幅が広いと（P B C Hに使用されるR Eの数が多いと）、搬送できる最小システム情報が多くなり、逆に、より確実に最小システム情報を搬送できる。あるいは、より広い帯域幅のP B C Hは、より少ない数のO F D Mシンボルで同じ量の最小システム情報を搬送することができ、同期信号ブロックの持続時間をより短くすることを可能にする。したがって、所定の期間内により多くの同期信号ブロック（およびより多くのビーム）をサポートすることを可能にする。したがって、P B C Hの帯域幅が図4（b）の同期信号の帯域幅よりも小さくなる可能性は非常に低い。さらに、一定量の最小システム情報が与えられる場合、D M R Sの使用は、P B C Hが同期信号よりも広い帯域幅を占有する可能性が高いことを意味し、図5に示されるように、P B C HがP S SおよびS S Sの帯域幅の2倍以上の帯域幅を有し得る。

【 0 0 3 1 】

図5は、本技術に係る同期信号ブロックの概略図を示す。図5に示されるように、P S S 5 0 1およびS S S 5 0 2は、図4 aおよび4 bに対応する形で示される。しかしながら、P B C H情報5 0 3を搬送するO F D Mシンボルの帯域幅は、同期信号5 0 1、5 0 2の帯域幅よりも広がっている。図5に示すように、O F D Mシンボルを搬送するP B C Hの帯域幅は同期信号5 0 2、5 0 1の帯域幅よりも大きいため、P B C H O F D Mシンボルのサブキャリア信号がP S S 5 0 1およびS S S 5 0 2のO F D Mシンボルと同一または重複する周波数を有する重複領域5 0 4と呼ばれる領域が存在する。それに応じて、これらの周波数で送信されるサブキャリアがP S SおよびS S S O F D Mシンボル5 0 1、5 0 2で送信されるサブキャリア信号と重複しない、または共通しない2つの領域5 0 6、5 0 8も存在する。

< P B C H用の様々な参照シンボル >

【 0 0 3 2 】

本技術の実施形態が提供可能な構成によると、チャネル推定に用いられる復調参照シンボルは、同期O F D Mシンボルと共通する周波数に関して、P B C H O F D Mシンボルの重複領域内とP B C H O F D Mシンボルの非重複部分とで構成が異なる。図6に示すように、小さな四角形のエレメント6 0 1は、復調参照シンボル（D M R S）を搬送するサブキャリアを表す。図6では、図4および図5の例に対して時間軸および周波数軸が逆になっており、同期O F D Mシンボル6 0 2は、P B C H O F D Mシンボル6 0 4でサブキャリアが送信される周波数の共通領域を占有するように図示されている。したがって、同期O F D Mシンボル6 0 2のサブキャリアと共通する周波数で送信され、したがって同期O F D Mシンボルと周波数が重複するサブキャリアを含むハッチング領域6 0 6が示されている。図6に示すように、2つの非重複領域5 0 6、5 0 8では復調参照シンボル6 0 1が送信される。一方、ハッチング領域5 0 4では復調参照シンボルは送信されない。したがって、この例によれば、同期ブロックのO F D Mシンボルが通過したチャネルのチャネル伝達関数またはチャネルインパルス応答は、2つの部分間で異なるように推定される。第1の部分は、同期O F D Mシンボル5 0 2で送信された同期シーケンスを用いて推定されるハッチング領域5 0 4である。一方、非重複領域5 0 6、5 0 8については、P B C H O F D Mシンボル5 0 4のこれらの領域で送信された復調参照シンボル6 0 1からチャネルが推定される。

【 0 0 3 3 】

第1の実施形態ではP B C Hのハッチング部分にはD M R Sは含まれない。D M R Sは、

重複部分、つまりハッチング部分 405 の両側にある非重複部分にのみ含まれる。この実施形態では、P B C H の重複部分は、チャンネル推定のための基準信号として同期 O F D M シンボルによって搬送された同期シーケンスを使用し、非ハッチング部分は、チャンネル推定のために多重 D M R S を使用する。受信部は、フィルタリングまたは補間を利用して、別々のチャンネル推定値間を平滑化することができる。この例の利点としては、重複部分の D M R S に使用されていた R E が代わりに P B C H 信号ペイロードを搬送するために使用され、それによって P B C H のスペクトル効率やロバスト性を向上できる点が挙げられる【0034】

当然、周波数に関して同期 O F D M 信号が P B C H O F D M シンボルの中間帯域のみと重複する必要はない。重複領域は片側にのみ配置されてもよい。また、完全に重複しなくてもよい。いくつかの実施形態においては、P B C H O F D M シンボルは同期 O F D M シンボルと部分的にのみ重複する。このようなシステムでは、2つのチャンネル推定値間の平滑化の方法は異なるが、フィルタリングと外挿または補間によって行うことができる。【0035】

いくつかの実施例においては、同じアンテナポートおよびビームフォーミング重みベクトルを、重複部分における同期信号（同期 O F D M シンボル）および P B C H O F D M シンボルに適用することができる。非重複部分では、異なるアンテナポートマッピングおよび異なるビームフォーミング重みベクトルを適用することができる（重複部分に適用されたマッピングとは異なる）。これにより、P B C H に適用できるビームフォーミングにおける制約を低減し、P B C H 内のビームフォーミングの多様性を増大させるという効果を得られる。

< P B C H 用の混合参照シンボル >

【0036】

上記に記載のように、U E と g N o d e B との間の相対的な移動速度によって、チャンネル推定に適した参照シンボルとしての同期信号の有効性を制限することができる。同様に、所定の移動速度がこの有効性に影響し得るレベルは、O F D M シンボル持続時間にも依存し、このシンボル持続時間は、送信に使用されるサブキャリア間隔（S C S）にも依存する。例えば、S C S が半分になると、シンボル持続時間は2倍になるので、チャンネル推定に同期信号を使用することの有効性は、同じ相対速度に対して半分になると予想することができる。したがって、一実施形態において、重複部分の P B C H O F D M シンボルにいくつかの D M R S が追加される。D M R S が存在する場合、受信部は、同期信号から導出されたチャンネル推定値と D M R S から導出されたチャンネル推定値との間の時間補間を利用して、チャンネル推定値の有効性を維持することができる。更に、時間補間は U E における密度を増加させるために使用することができるため、この追加の D M R S は非重複部分ほど高密度である必要はない。従って、例えば、重複部分の D M R S は、図7に示されるように、非ハッシュ領域の D M R S の密度の半分以下であってもよい。

【0037】

図7に示す他の例は、図6に示す図と対応している。しかし、図7に示すように、復調参照シンボル 620 は、非重複領域 601、506、508 だけでなく、重複領域（ハッチング領域）504 内でも送信される。そこで、本技術によると、非重複領域で送信された復調参照シンボルから推定されたチャンネル伝達関数エレメントとの周波数補間に先立って、重複領域で送信された復調参照シンボル 620 から生成されたサンプルとサブキャリアが共通周波数で送信される同期 O F D M シンボルから生成されたサンプルとの時間補間を利用して、重複部分のチャンネル伝達関数を推定する。

【0038】

さらに他の実施例として、図8は、同期シーケンスを搬送する同期 O F D M シンボルの後に連続して送信される3つの O F D M シンボル 701、702、703 によって P B C H 情報が搬送される例を示す。図8に示すように、重複部分 504 のためのサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率は、物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する3つの各 P B C H O F D M シンボル 701、702、703 の、同期信号 O F D M シン

10

20

30

40

50

ボルに対する時間近接度に依存する。これは、各 P B C H O F D M シンボルを復調するためのチャンネル推定のための適切な参照シンボルとしての同期信号の有効性が、同期信号 O F D M シンボルからの P B C H O F D M シンボルの時間近接度が増加するにつれて減少するからである。図 8 に示すように、同期 O F D M シンボル 5 0 2 に続く最初の P B C H O F D M シンボル 7 0 1 は、重複部分 5 0 4 で復調参照シンボルを搬送しない。その後、順次送信される各 P B C H O F D M シンボル 7 0 2、7 0 3 では、重複領域 5 0 4 内のサブキャリア信号に対する復調参照シンボルの密度（比率）が増加している。

【 0 0 3 9 】

当然、復調参照シンボルは、チャンネル伝達関数のサンプルを推定するために受信部で使用することができる既知の振幅と位相を搬送するサブキャリアを提供する。

10

< 送信部と受信部の例 >

【 0 0 4 0 】

図 9 は、本技術に係る同期信号ブロックを送信するように構成された送信部の概略的なブロック図である。図 9 に示すように、通信デバイスに送信するためのブロードキャストシステム情報は、第 1 のブロック 8 0 0 において生成され、誤り訂正エンコーダ 8 0 2 に供給される。誤り訂正エンコーダ 8 0 2 は誤り訂正符号化処理を行う。この誤り訂正符号化処理では、誤り訂正方式（ブロックまたは畳み込み符号化）に従って冗長情報がブロードキャストシステム情報を表す情報に追加される。いくつかの例においては、受信部における情報の完全性を確認するために、巡回冗長検査（C R C）が追加されてもよい。以下に説明するように、いくつかの例においては、2 つ以上の符号語を用いてもよい。例えば、重複領域での送信のための符号化システム情報と、非重複領域での送信のための他の符号化システム情報の、2 つの符号語を用いてもよい。重複領域におけるチャンネル推定値は、非重複領域におけるチャンネル推定値よりも良好であるため、ブロードキャストシステム情報全体の送信の完全性を等化するために非重複領域に使用される誤り訂正符号の冗長量を増加させてもよい。

20

【 0 0 4 1 】

その後、誤り訂正符号化ブロードキャストシステム情報が P B C H O F D M シンボル形成部 8 0 4 によって受信される。P B C H O F D M シンボル形成部 8 0 4 は復調参照シンボルのパターンを受信し、図 5、6、7 に示すようなブロードキャストシステム情報を搬送するための O F D M シンボルの一例を形成する。P B C H O F D M シンボル用の D M R S 参照シンボルのパターンはブロック 8 0 6 から P B C H O F D M シンボル形成部に供給される。P B C H O F D M シンボル形成部は送信する 1 以上の P B C H O F D M シンボルを生成する。同時に、同期 O F D M シンボルを形成するための同期シーケンスが同期シーケンスセクタ 8 0 8 によって生成され、同期信号 O F D M 信号形成部 8 1 0 に供給される。同期 O F D M シンボル形成部 8 1 0 は選択された同期シーケンスを同期 O F D M シンボルに組み合わせ、送信する同期 O F D M シンボルを形成する。その後、マルチプレクサ 8 1 4 は、R F 送信部 8 1 6 から送信するための 1 以上の P B C H O F D M シンボルと共に順次同期 O F D M シンボルを受信し、同期 O F D M シンボルとそれに続く 1 以上の P B C H O F D M シンボルとを時間的に分離して送信する。

30

【 0 0 4 2 】

図 1 0 は受信部の概略的なブロック図を示す。図 1 0 に示すように、受信アンテナ 9 0 0 は検出した無線周波数信号を無線周波数受信部 9 0 2 に供給する。無線周波数受信部 9 0 2 は所望の信号を分離する。その後、同期 O F D M シンボル検出部 9 0 4 と P B C H O F D M シンボル検出部 9 0 6 はそれぞれ順次同期 O F D M シンボルと 1 以上の P B C H O F D M シンボルを検出する。同期信号 O F D M 検出部 9 0 4 は同期 O F D M シンボルによって搬送された同期シーケンスの推定値を生成し、推定された同期シーケンスを分周部 9 0 5 に供給する。同期シーケンス生成部 9 0 7 は、同期 O F D M シンボルに含まれる複数の同期シーケンス候補のうちの 1 つを識別し、識別された同期シーケンスを分周回路 9 0 5 に第 2 の入力として供給する。そして、分周回路 9 0 5 は受信した同期 O F D M シンボルの同期信号を、同期シーケンス生成部 9 0 7 によって識別された同期シーケンスで

40

50

分周し、P B C H O F D Mシンボルの重複部分に対応する周波数領域のチャンネル伝達関数の推定値を生成する。チャンネル推定値のこの部分は、チャンネル推定部 9 0 8 に供給される。

【 0 0 4 3 】

P B C H O F D Mシンボル検出部 9 0 6 は、P B C H O F D Mシンボルの非重複部分に対応するチャンネル伝達関数に対して、非重複部分で搬送された復調参照シンボルを復元し、接続チャンネル 9 1 2 を介してチャンネル推定部 9 0 8 に供給する。そして、チャンネル推定部 9 0 8 は、所定の振幅および位相を有する受信部において既知のレプリカとの比較を行うことにより、非重複部分から復元された復調参照シンボルから周波数領域におけるチャンネル伝達関数の推定値を生成し、復調参照シンボル毎にチャンネル伝達関数のサンプルを生成する。そして、チャンネル推定部 9 0 8 は、同期 O F D Mシンボルから推定した各 P B C H O F D Mシンボルの重複部分のチャンネル伝達関数の推定値と、復元した復調参照シンボルから生成された非重複部分に対応するチャンネル伝達関数の部分とを合成して、P B C H O F D Mシンボル全体のチャンネル伝達関数の推定値を生成する。そして、チャンネル伝達関数はイコライザ 9 1 4 に供給される。イコライザ 9 1 4 は検出した O F D Mシンボル 9 0 6 からチャンネルの効果除去する。そして、等化後の P B C H O F D Mシンボルは P B C H O F D M復調部 9 1 6 に供給され、P B C H O F D M復調部 9 1 6 は 1 以上の全ての P B C H O F D Mシンボルを復調し、P B C H O F D Mシンボルによって搬送された誤り訂正符号化ブロードキャスト情報を復元する。そして、誤り訂正デコーダ 9 1 8 は P B C H によって搬送された符号化情報に対して誤り訂正復号処理を行い、ブロードキャストシステム情報を出力 9 0 2 として提供する。

10

20

【 0 0 4 4 】

いくつかの例において、チャンネル推定部 9 0 8 は、復調参照シンボルから推定されたチャンネル伝達関数のサンプルと同期 O F D Mシンボルの同期シーケンスから推定されたサンプルとの間で時間補間を行う。

< 可変レートマッチング >

【 0 0 4 5 】

いくつかの実施形態においては、P B C H は 2 以上の符号ブロックを含む（例えば P B C H は 2 つの符号ブロックを含む）。1 つの符号ブロックは、前方誤り訂正符号語を含む（通常、C R C が付加されるが、1 つの C R C で 2 つのコードブロックを保護することも可能である）。重複部分にマッピングされた符号ブロックのレートマッチングパラメータは、この符号ブロックによって搬送された情報に対し（非重複部分にマッピングされた符号ブロックに適用された符号レートと比較して）より高い符号レートとより影響の少ない符号化をもたらす。これにより、2 つの符号ブロックの信頼性を等化することができる（重複領域における符号レートの増加は、その領域におけるチャンネル推定の信頼性の改善によって補償されることに留意されたい）。

30

< 優先度に基づくマッピング >

【 0 0 4 6 】

いくつかの実施形態では、P B C H 内の D M R S の密度は均一であるが（すなわち、P B C H O F D Mシンボルの重複領域と非重複領域との間に D M R S 密度差がない）、重複領域にマッピングされるデータは優先度情報に基づいて選択される。これらの実施例によれば、P B C H 符号語のシステムティックビットなどの最優先情報を、P B C H の最も信頼性の高い部分に割り当てることができる。また、前述のように、P B C H は 2 以上の符号ブロックから構成され得る（つまり、優先度が低いデータのための C B と優先度が高いデータのための C B ）。優先度が高いデータを含む符号ブロックは重複領域（つまり、より信頼性の高い領域）にマッピングされ、優先度が低いデータを含む符号ブロックは非重複領域にマッピングされる。この場合、両符号ブロックは同じレートマッチングパターンを使用する。

40

【 0 0 4 7 】

優先度の高い符号ブロックで送信され得る情報の例としては、以下のうちの 1 つまたは

50

複数を含み得る。

- ・非常警報データ（例えば、セルまたはビームによって占有されている領域において地震や津波が発生するかどうかを示すフラグ）

- ・ M I B（または S I B）コンテンツが変化したかどうかを示すフラグ

- ・システムフレーム番号情報

- ・時間またはビームインデックスインジケーション（ U E がビームのタイミングを判定できるようにする。これにより、 U E がビーム I D を判定できるようになる。モビリティ測定を行う場合、 U E が容易かつ確実にこのような情報を復号できることが望ましい）

【 0 0 4 8 】

そのほかの情報は優先度の低い符号ブロックで搬送することができる（例えば、他の S I B の受信を許可する情報は、優先度の低いコードブロックで送信することができる。これは、 M I B または S I B の構成に変更があるレアケースの場合にのみこの情報の復号が必要になるからである）。なお、信頼性の高い部分にどのビットを適用し、信頼性の低い部分にどのビットを適用するかを示すマッピングは、予め定められていることが多い。

< D M R S シーケンス >

【 0 0 4 9 】

いくつかの実施形態では、図 1 1 に示されるように、いくつかの D M R S リソースエレメントは g N o d e B から U E へのシグナリング情報を搬送するために用いることができる。一方、他の D M R S リソースエレメントは既知のシーケンスを搬送することができる。

図 1 1 の例では、図 8 と同様に、 P B C H 情報は同期 O F D M シンボルの後に連続して送信される 3 つの O F D M シンボル 1 1 0 1、1 1 0 2、1 1 0 3 によって搬送される。図 1 1 に示すように、同期 O F D M シンボル 5 0 2 に続く第 1 の P B C H O F D M シンボル 1 1 0 1 は、重複部分 5 0 4 で復調参照シンボルを搬送しない。その後順次送信される各 P B C H O F D M シンボル 1 1 0 2、1 1 0 3 は、重複領域 5 0 4 内のサブキャリア信号に対する復調参照シンボルの密度（比率）が増加している。

【 0 0 5 0 】

復調参照シンボルは、2 つの異なるグループを形成する。この 2 つのグループとは、 g N o d e B および U E の双方に既知のシーケンスである既知のシーケンスによって変調されたグループ 1 1 1 0 と、 g N o d e B および U E の間でシグナリング情報を搬送する情報依存シーケンスによって変調されたグループ 1 1 2 0 である。

【 0 0 5 1 】

つまり、この実施形態において、復調参照シンボルの第 1 のグループはシグナリング情報を搬送し、復調参照シンボルの第 2 のグループは既知のシーケンスを搬送し、既知のシーケンスは無線通信デバイスとインフラストラクチャ機器の両方にとって既知であり、復調参照シンボルの第 1 のグループは復調参照シンボルの第 2 のグループと異なる。

【 0 0 5 2 】

既知のシーケンスで変調された D M R S の第 2 のグループは U E において使用可能であり、復調参照シンボルの第 1 のグループによって搬送されたシグナリング情報の復号に使用されたチャネル伝達関数の推定値を生成することができる。 P B C H D M R S の第 1 のグループによって搬送することができる情報の例として、検出された同期信号ブロックの基数を表す同期信号（ S S ）ブロック時間インデックスがある。

【 0 0 5 3 】

当然、本技術の実施形態は、物理ブロードキャストチャネル上で情報を送信することに限定されず、制御情報を送信する場合にも適用可能である。この場合、同期 O F D M シンボルが、制御情報を搬送する O F D M シンボルより前に送信され、各 O F D M シンボル内の搬送波信号の周波数の一部が共通である。

【 0 0 5 4 】

以下の番号付けされた段落は、本技術のさらなる例示的な態様および特徴を規定する。

段落 1 .

無線通信ネットワークを介してデータを送受信する無線通信デバイスであって、上記無

10

20

30

40

50

線通信デバイスは

無線アクセスインターフェースを介して上記無線通信ネットワークの無線ネットワーク部を構成するインフラストラクチャ機器に無線信号を送信するように構成された送信回路と、

上記無線アクセスインターフェースを介して上記インフラストラクチャ機器から送信された無線信号を受信するように構成された受信回路と、

上記無線信号によって搬送されたデータを上記インフラストラクチャ機器に送信し、上記無線信号によって搬送されたデータを上記インフラストラクチャ機器から受信するように上記送信回路と上記受信回路を制御するように構成された制御回路を含み、

上記制御回路は上記受信回路と共に

上記無線アクセスインターフェースを介して上記インフラストラクチャ機器によって送信された同期信号ブロックであって、同期シーケンスを搬送する1以上の直交周波数分割多重(OFDM)シンボルと、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルを含む同期信号ブロックを検出し、

検出した上記同期信号ブロックが通過したチャンネル伝達関数の推定値を生成し、

上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルを等化するため、推定された上記チャンネル伝達関数を用いて上記物理ブロードキャストチャネル情報を復号するように構成され、

上記同期ブロックの各OFDMシンボルは、上記OFDMシンボルの持続期間中にそれぞれ上記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントとして送信される複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、上記同期信号ブロックの各OFDMシンボルは同じサブキャリア間隔を有し、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成され、

上記受信回路は、上記同期信号の上記同期シーケンスを搬送するOFDMシンボルのリソースエレメントと、上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送するOFDMシンボルで受信された上記復調参照シンボルの一方または両方を用いて、上記チャンネル伝達関数の推定値を生成するように構成される

無線通信デバイス。

段落2 .

段落1に記載の無線通信デバイスであって、

上記同期信号を搬送するOFDMシンボルと上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する上記1以上のOFDMシンボルとが少なくとも部分的に上記周波数領域において重複し、それにより、同期信号を搬送するOFDMシンボルにおいて同期シーケンスにより変調されたサブキャリアと上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルの1以上の重複部分の1以上の周波数領域を構成するために1以上のサブキャリアが同じ周波数で送信され、上記同期信号を搬送するOFDMシンボルにおいて上記同期シーケンスにより変調されたサブキャリアの周波数とは異なる周波数で1以上の非重複部分が送信される周波数領域を上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルの1以上の他のサブキャリアが構成する

無線通信デバイス。

段落3 .

段落2に記載の無線通信デバイスであって、

上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルの1以上の重複部分は復調参照シンボルを含まないが、上記1以上の非重複部分は上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルによって搬送された上記復調参照シンボルを含み、上記受信回路は、上記1以上の重複部分に対応するサブキャリアのための上記同期信号を搬送するOFDMシンボルによって搬送された同期シーケンスから上記1以上の重複部分に対応するチャンネル伝達関数の一部を推定し、上記物理ブロード

10

20

30

40

50

キャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルによって搬送された復調参照シンボルから上記 1 以上の非重複部分に対応するチャンネル伝達関数の一部を推定することによって、上記同期信号を搬送する OFDM シンボルで受信された同期シーケンスと上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する OFDM シンボルの復調参照シンボルを用いて、上記チャンネル伝達関数の推定値を生成するように構成される

無線通信デバイス。

段落 4 .

段落 2 に記載の無線通信デバイスであって、

上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分と 1 以上の非重複部分は両方とも復調参照シンボルを含み、上記受信回路は、上記復調参照シンボルが上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分から受信されたか、1 以上の非重複部分から受信されたかによってそれぞれ異なる上記復調参照シンボルを用いて上記チャンネル伝達関数の推定値を生成するように構成される

10

無線通信デバイス。

段落 5 .

段落 4 に記載の無線通信デバイスであって、

上記受信回路は、

上記 1 以上の重複部分に対応するサブキャリアのため、上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのうちの対応する 1 つの OFDM シンボルによって搬送された復調参照シンボルから生成されたチャンネル伝達関数のサンプルと、上記同期信号を搬送する OFDM シンボルによって搬送された同期シーケンスから生成されたチャンネル伝達関数のサンプルの間で時間補間を行うことにより上記 1 以上の重複部分に対応するチャンネル伝達関数の一部を推定し、

20

上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのうちの対応する 1 つの OFDM シンボルの 1 以上の非重複部分によって搬送された復調参照シンボルから上記 1 以上の非重複部分に対応するチャンネル伝達関数の一部を推定することによって、

上記同期信号を搬送する OFDM シンボルで受信した同期シーケンスを用い、上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルによって搬送された復調参照シンボルから、上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれに対して上記チャンネル伝達関数の推定値を生成するように構成される

30

無線通信デバイス。

段落 6 .

段落 4 または 5 に記載の無線通信デバイスであって、

上記復調参照シンボルは、上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれにおいて上記 1 以上の重複部分と上記 1 以上の非重複部分で異なるように割り当てられる

無線通信デバイス。

40

段落 7 .

段落 6 に記載の無線通信デバイスであって、

上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する OFDM シンボルの 1 以上の非重複部分のサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率は、上記 1 以上の重複部分のサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率よりも大きい

無線通信デバイス。

段落 8 .

段落 7 に記載の無線通信デバイスであって、

上記 1 以上の重複部分のサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率は、上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれと、上

50

記同期信号を搬送するOFDMシンボルの時間近接度に依存し、上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する直後のOFDMシンボルに関しては上記比率は低くなっている
或いは0であり、それ以降の上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送するOFDMシンボルに関してはそれより大きくなる

無線通信デバイス。

段落 9 .

段落 1 から 8 のいずれかに記載の無線通信デバイスであって、

上記物理ブロードキャストチャンネル情報は 1 以上の誤り訂正符号を用いて符号化され、
上記重複部分のサブキャリアによって搬送された物理ブロードキャストチャンネル情報に対して上記 1 以上の誤り訂正符号によって提供された冗長データの量は上記非重複部分のサブキャリアによって搬送されたものよりも少なく、上記受信回路は誤り訂正復号回路を含み、
上記誤り訂正復号回路は符号化された上記物理ブロードキャストチャンネル情報が上記 1 以上の重複部分の 1 以上のOFDMシンボルのサブキャリアによって搬送されたか、
上記 1 以上の非重複部分の 1 以上のOFDMシンボルのサブキャリアによって搬送されたかによって符号化された上記物理ブロードキャストチャンネル情報を異なるように復号するように構成される

10

無線通信デバイス。

段落 10 .

段落 9 に記載の無線通信デバイスであって、

上記 1 以上の誤り訂正符号は 2 つの誤り訂正符号を含み、上記 2 つの誤り訂正符号とは
上記 1 以上のOFDMシンボルの 1 以上の重複部分にて搬送された物理ブロードキャストチャンネル情報を符号化するために用いられた第 1 の誤り訂正符号と上記 1 以上のOFDMシンボルの 1 以上の非重複部分にて搬送された物理ブロードキャストチャンネル情報を符号化するために用いられた第 2 の誤り訂正符号であり、
1 以上の重複部分に対する上記第 1 の誤り訂正符号の符号レートは上記 1 以上の非重複部分に対する上記第 2 の誤り訂正符号の符号レートよりも高い

20

無線通信デバイス。

段落 11 .

段落 9 に記載の無線通信デバイスであって、

上記物理ブロードキャストチャンネル情報は優先度の異なる情報を含み、優先度の高い物理ブロードキャストチャンネル情報は上記 1 以上のOFDMシンボルの 1 以上の重複部分のサブキャリアによって搬送される

30

無線通信デバイス。

段落 12 .

段落 1 から 11 のいずれかに記載の無線通信デバイスであって、

上記同期ブロックは複数のアンテナを用いてビームとして送信され、上記ビームを形成するために使用されたベクトルは上記同期信号OFDMシンボルと上記 1 以上の物理ブロードキャストチャンネル情報OFDMシンボルの両方のために使用されたベクトルと同一である

無線通信デバイス。

40

段落 13 .

段落 1 から 11 のいずれかに記載の無線通信デバイスであって、

上記受信回路は、同期信号を搬送するOFDMシンボルで搬送された上記同期シーケンスを、複数の同期シーケンス候補の 1 つとして識別するように構成される

無線通信デバイス。

段落 14 .

段落 1 から 13 のいずれかに記載の無線通信デバイスであって、

上記復調参照シンボルの第 1 のグループはシグナリング情報を搬送し、上記復調参照シンボルの第 2 のグループは既知のシーケンスを搬送し、上記既知のシーケンスは上記無線通信デバイスと上記インフラストラクチャ機器の両方にとって既知であり、上記復調参照

50

シンボルの第 1 のグループは上記復調参照シンボルの第 2 のグループと異なる無線通信デバイス。

段落 1 5 .

段落 1 4 に記載の無線通信デバイスであって、

上記無線通信デバイスは、上記復調参照シンボルの第 2 のグループによって搬送された既知のシーケンスを用いて上記チャネル伝達関数の推定値を生成するように構成される無線通信デバイス。

段落 1 6 .

段落 1 5 に記載の無線通信デバイスであって、

上記無線通信デバイスは、上記既知のシーケンスを用いて推定された上記チャネル伝達関数の推定値を用いて上記復調参照シンボルの第 1 のグループによって搬送された上記シグナリング情報を復号するように構成される無線通信デバイス。

段落 1 7 .

段落 1 4 から 1 6 のいずれかに記載の無線通信デバイスであって、

上記シグナリング情報は、検出した上記同期信号ブロックの基数を表す同期信号ブロック時間インデックスを含む無線通信デバイス。

段落 1 8 .

無線通信ネットワークを介して無線通信デバイスによってデータの送受信を行う方法であって、上記方法は

上記無線アクセスインターフェースを介して上記インフラストラクチャ機器によって送信された同期信号ブロックであって、同期シーケンスを搬送する 1 以上の直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルと、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルを含む同期信号ブロックを検出し、

検出した上記同期信号ブロックが通過したチャネル伝達関数の推定値を生成し、

上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルを等化するため、推定された上記チャネル伝達関数を用いて上記物理ブロードキャストチャネル情報を復号することを含み、

上記同期ブロックの各 OFDM シンボルは上記 OFDM シンボルの持続期間中にそれぞれ上記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントとして送信される複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、上記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは同じサブキャリア間隔を有し、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成され、

チャネル伝達関数の推定値の生成することは、上記同期信号の上記同期シーケンスを搬送する OFDM シンボルのリソースエレメントと、上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する OFDM シンボルで受信された上記復調参照シンボルの一方または両方を用いてチャネル伝達関数の推定値の生成することを含む

方法。

段落 1 9 .

段落 1 8 に記載の方法であって、

上記同期信号を搬送する OFDM シンボルと上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する上記 1 以上の OFDM シンボルとが少なくとも部分的に上記周波数領域において重複し、それにより、同期信号を搬送する OFDM シンボルにおいて同期シーケンスにより変調されたサブキャリアと上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分の 1 以上の周波数領域を構成するために 1 以上のサブキャリアが同じ周波数で送信され、上記同期信号を搬送する OFDM シンボルにおいて上記同期シーケンスにより変調されたサブキャリアの周波数とは異なる周波数で 1 以上の

10

20

30

40

50

非重複部分が送信される周波数領域を上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の他のサブキャリアが構成する

方法。

段落 20 .

段落 19 に記載の方法であって、

上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分は復調参照シンボルを含まないが、上記 1 以上の非重複部分は上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルによって搬送された上記復調参照シンボルを含み、上記同期信号を搬送する OFDM シンボルで受信された同期シーケンスと上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する OFDM シンボルの復調参照シンボルを用いて上記チャンネル伝達関数の推定値を生成することは、

10

上記 1 以上の重複部分に対応するサブキャリアのための上記同期信号を搬送する OFDM シンボルによって搬送された同期シーケンスから上記 1 以上の重複部分に対応するチャンネル伝達関数の一部を推定し、

上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルによって搬送された復調参照シンボルから上記 1 以上の非重複部分に対応するチャンネル伝達関数の一部を推定することを含む

方法。

段落 21 .

段落 19 に記載の方法であって、

上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分と 1 以上の非重複部分は両方とも復調参照シンボルを含み、上記同期信号を搬送する OFDM シンボルで受信された同期シーケンスと上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する OFDM シンボルの復調参照シンボルを用いて上記チャンネル伝達関数の推定値を生成することは、上記復調参照シンボルが上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分から受信されたか、1 以上の非重複部分から受信されたかによってそれぞれ異なる上記復調参照シンボルを用いて上記チャンネル伝達関数の推定値を生成することを含む

20

方法。

段落 22 .

段落 21 に記載の方法であって、

上記同期信号を搬送する OFDM シンボルで受信した同期シーケンスを用い、上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルによって搬送された復調参照シンボルから、上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれに対して上記チャンネル伝達関数の推定値を生成することは、

30

上記 1 以上の重複部分に対応するサブキャリアのため、上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのうちの対応する 1 つの OFDM シンボルによって搬送された復調参照シンボルから生成されたチャンネル伝達関数のサンプルと、上記同期信号を搬送する OFDM シンボルによって搬送された同期シーケンスから生成されたチャンネル伝達関数のサンプルの間で時間補間を行うことにより上記 1 以上の重複部分に対応するチャンネル伝達関数の一部を推定し、

40

上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのうちの対応する 1 つの OFDM シンボルの 1 以上の非重複部分によって搬送された復調参照シンボルから上記 1 以上の非重複部分に対応するチャンネル伝達関数の一部を推定することを含む

方法。

段落 23 .

段落 21 または 22 に記載の方法であって、

上記復調参照シンボルは、上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれにおいて上記 1 以上の重複部分と上記 1 以上の非重複部分で異なるように割り当てられる

50

方法。

段落 2 4 .

段落 1 8 から 2 3 のいずれかに記載の方法であって、

上記復調参照シンボルの第 1 のグループはシグナリング情報を搬送し、上記復調参照シンボルの第 2 のグループは既知のシーケンスを搬送し、上記既知のシーケンスは上記無線通信デバイスと上記インフラストラクチャ機器の両方にとって既知であり、上記復調参照シンボルの第 1 のグループは上記復調参照シンボルの第 2 のグループと異なる

方法。

段落 2 5 .

段落 2 4 に記載の方法であって、

上記復調参照シンボルの第 2 のグループによって搬送された既知のシーケンスを用いて上記チャネル伝達関数の推定値を生成することを含む

方法。

段落 2 6 .

段落 2 5 に記載の方法であって、

上記既知のシーケンスを用いて推定された上記チャネル伝達関数の推定値を用いて上記復調参照シンボルの第 1 のグループによって搬送された上記シグナリング情報を復号することを含む

方法。

段落 2 7 .

段落 2 4 から 2 6 のいずれかに記載の方法であって、

上記シグナリング情報は、検出した上記同期信号ブロックの基数を表す同期信号ブロック時間インデックスを含む

方法。

段落 2 8 .

無線通信ネットワークの無線ネットワーク部の一部を構成するインフラストラクチャ機器であって、上記インフラストラクチャ機器は

上記インフラストラクチャ機器によって構成された無線アクセスインターフェースを介して、1 以上の無線通信デバイスに無線信号を送信するように構成された送信回路と、

上記無線アクセスインターフェースを介して上記 1 以上の無線通信デバイスから送信された無線信号を受信するように構成された受信回路と、

上記無線信号によって搬送されたデータを上記 1 以上の無線通信デバイスに送信し、上記無線信号によって搬送されたデータを上記 1 以上の無線通信デバイスから受信するように上記送信回路と上記受信回路を制御するように構成された制御回路を含み、

上記制御回路は上記送信回路と共に

同期シーケンスを搬送する 1 以上の直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルと、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルを含む同期信号ブロックを形成し、

上記物理ブロードキャストチャネルによって提供された上記ブロードキャスト情報を受信するために上記 1 以上の無線通信デバイスに上記同期信号ブロックを送信するように構成され、

上記同期ブロックの各 OFDM シンボルは上記 OFDM シンボルの持続期間中に上記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントで送信された複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、上記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは同じサブキャリア間隔を有し、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成される

インフラストラクチャ機器。

段落 2 9 .

段落 2 8 に記載のインフラストラクチャ機器であって、

10

20

30

40

50

上記同期信号を搬送する OFDM シンボルと上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する上記 1 以上の OFDM シンボルとが少なくとも部分的に上記周波数領域において重複し、それにより、同期信号を搬送する OFDM シンボルにおいて同期シーケンスにより変調されたサブキャリアと上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分の 1 以上の周波数領域を構成するために 1 以上のサブキャリアが同じ周波数で送信され、上記同期信号を搬送する OFDM シンボルにおいて上記同期シーケンスにより変調されたサブキャリアの周波数とは異なる周波数で 1 以上の非重複部分が送信される周波数領域を上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の他のサブキャリアが構成する

インフラストラクチャ機器。

10

段落 30 .

段落 29 に記載のインフラストラクチャ機器であって、

上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分は復調参照シンボルを含まないが、上記 1 以上の非重複部分は上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルによって搬送された上記復調参照シンボルを含む

インフラストラクチャ機器。

段落 31 .

段落 29 に記載のインフラストラクチャ機器であって、

上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分と 1 以上の非重複部分は両方とも復調参照シンボルを含む

インフラストラクチャ機器。

20

段落 32 .

段落 30 または 31 に記載のインフラストラクチャ機器であって、

上記復調参照シンボルは、上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれにおいて上記 1 以上の重複部分と上記 1 以上の非重複部分で異なるように割り当てられる

インフラストラクチャ機器。

段落 33 .

段落 32 に記載のインフラストラクチャ機器であって、

上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する OFDM シンボルの 1 以上の非重複部分のサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率は、上記 1 以上の重複部分のサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率よりも大きい

インフラストラクチャ機器。

30

段落 34 .

段落 33 に記載のインフラストラクチャ機器であって、

上記 1 以上の重複部分のサブキャリアに対する復調参照シンボルの数の比率は上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれと、上記同期信号を搬送する OFDM シンボルの時間近接度に依存し、上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する直後の OFDM シンボルに関しては上記比率は低くなっている或いは 0 であり、それ以降の上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する OFDM シンボルに関してはそれより大きくなる

インフラストラクチャ機器。

40

段落 35 .

段落 28 から 34 のいずれかに記載のインフラストラクチャ機器であって、

上記物理ブロードキャストチャンネル情報は 1 以上の誤り訂正符号を用いて符号化され、上記重複部分のサブキャリアによって搬送された物理ブロードキャストチャンネル情報に対して上記 1 以上の誤り訂正符号によって提供された冗長データの量は上記非重複部分のサブキャリアによって搬送されたものよりも少なく、上記受信回路は誤り訂正復号回路を含み、上記誤り訂正復号回路は符号化された上記物理ブロードキャストチャンネル情報が上記

50

1以上の重複部分の1以上のOFDMシンボルのサブキャリアによって搬送されたか、上記1以上の非重複部分の1以上のOFDMシンボルのサブキャリアによって搬送されたかによって符号化された上記物理ブロードキャストチャンネル情報を異なるように復号するように構成される

インフラストラクチャ機器。

段落36。

段落35に記載のインフラストラクチャ機器であって、

上記1以上の誤り訂正符号は2つの誤り訂正符号を含み、上記2つの誤り訂正符号とは上記1以上のOFDMシンボルの1以上の重複部分にて搬送された物理ブロードキャストチャンネル情報を符号化するために用いられた第1の誤り訂正符号と上記1以上のOFDMシンボルの1以上の非重複部分にて搬送された物理ブロードキャストチャンネル情報を符号化するために用いられた第2の誤り訂正符号であり、1以上の重複部分に対する上記第1の誤り訂正符号の符号レートは上記1以上の非重複部分に対する上記第2の誤り訂正符号の符号レートよりも高い

10

インフラストラクチャ機器。

段落37。

段落36に記載のインフラストラクチャ機器であって、

上記物理ブロードキャストチャンネル情報は優先度の異なる情報を含み、上記制御部は送信回路と共に上記1以上のOFDMシンボルの1以上の重複部分のサブキャリアによって搬送された優先度の高い情報を用いて上記物理ブロードキャストチャンネル情報を搬送する1以上のOFDMシンボルを形成するように構成される

20

インフラストラクチャ機器。

段落38。

段落28から37のいずれかに記載のインフラストラクチャ機器であって、

上記送信回路はアンテナアレイを構成する複数のアンテナを含み、上記制御回路は上記送信回路と共に上記複数のアンテナを用いて上記同期ブロックをビームとして送信するように構成され、上記ビームを形成するために使用されたベクトルは上記同期信号OFDMシンボルと上記1以上の物理ブロードキャストチャンネル情報OFDMシンボルの両方のために使用されたベクトルと同一である

インフラストラクチャ機器。

30

段落39。

段落28から38のいずれかに記載のインフラストラクチャ機器であって、

上記受信回路は、同期信号を搬送するOFDMシンボルで搬送された上記同期シーケンスを、複数の同期シーケンス候補の1つとして識別するように構成される

インフラストラクチャ機器。

段落40。

段落28から38のいずれかに記載のインフラストラクチャ機器であって、

上記復調参照シンボルの第1のグループはシグナリング情報を搬送し、上記復調参照シンボルの第2のグループは既知のシーケンスを搬送し、上記既知のシーケンスは上記1以上の無線通信デバイスと上記インフラストラクチャ機器の両方にとって既知であり、上記復調参照シンボルの第1のグループは上記復調参照シンボルの第2のグループと異なる

40

インフラストラクチャ機器。

段落41。

段落40に記載のインフラストラクチャ機器であって、

上記シグナリング情報は、上記同期信号ブロックの基数を表す同期信号ブロック時間インデックスを含む

インフラストラクチャ機器。

段落42。

無線通信ネットワークの無線ネットワーク部の一部を構成するためのインフラストラクチャ機器から情報を送信する方法であって、上記方法は

50

同期シーケンスを搬送する 1 以上の直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルと、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルを含む同期信号ブロックを形成し、

上記物理ブロードキャストチャネルによって提供された上記ブロードキャスト情報を受信するために上記 1 以上の無線通信デバイスに上記同期信号ブロックを送信することを含み、

上記同期ブロックの各 OFDM シンボルは上記 OFDM シンボルの持続期間中に上記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントにおいて送信された複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、上記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは同じサブキャリア間隔を有し、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成される、

10

方法。

段落 4 3 .

段落 4 2 に記載の方法であって、

上記同期信号を搬送する OFDM シンボルと上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する上記 1 以上の OFDM シンボルとが少なくとも部分的に上記周波数領域において重複し、それにより、同期信号を搬送する OFDM シンボルにおいて同期シーケンスにより変調されたサブキャリアと上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分の 1 以上の周波数領域を構成するために 1 以上のサブキャリアが同じ周波数で送信され、上記同期信号を搬送する OFDM シンボルにおいて上記同期シーケンスにより変調されたサブキャリアの周波数とは異なる周波数で 1 以上の非重複部分が送信される周波数領域を上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の他のサブキャリアが構成する

20

方法。

段落 4 4 .

段落 4 3 に記載の方法であって、

上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分は復調参照シンボルを含まないが、上記 1 以上の非重複部分は上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルによって搬送された上記復調参照シンボルを含む

30

方法。

段落 4 5 .

段落 4 3 に記載の方法であって、

上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルの 1 以上の重複部分と 1 以上の非重複部分は両方とも復調参照シンボルを含む

方法。

段落 4 6 .

段落 4 3 に記載の方法であって、

上記復調参照シンボルは、上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する 1 以上の OFDM シンボルのそれぞれにおいて上記 1 以上の重複部分と上記 1 以上の非重複部分で異なるように割り当てられる

40

方法。

段落 4 7 .

段落 4 2 に記載の方法であって、

上記復調参照シンボルの第 1 のグループはシグナリング情報を搬送し、上記復調参照シンボルの第 2 のグループは既知のシーケンスを搬送し、上記既知のシーケンスは上記 1 以上の無線通信デバイスと上記インフラストラクチャ機器の両方にとって既知であり、上記復調参照シンボルの第 1 のグループは上記復調参照シンボルの第 2 のグループと異なる

方法。

50

段落 4 8 .

段落 4 7 に記載の方法であって、

上記シグナリング情報は、上記同期信号ブロックの基数を表す同期信号ブロック時間インデックスを含む

方法。

段落 4 9 .

ユーザ機器回路であって、上記ユーザ機器回路は

無線アクセスインターフェースを介して上記無線通信ネットワークの無線ネットワーク部を構成するインフラストラクチャ機器に無線信号を送信するように構成された送信回路と、

上記無線アクセスインターフェースを介して上記インフラストラクチャ機器から送信された無線信号を受信するように構成された受信回路と、

上記無線信号によって搬送されたデータを上記インフラストラクチャ機器に送信し、上記無線信号によって搬送されたデータを上記インフラストラクチャ機器から受信するように上記送信回路と上記受信回路を制御するように構成された制御回路を含み、

上記制御回路は上記受信回路と共に

上記無線アクセスインターフェースを介して上記インフラストラクチャ機器によって送信された同期信号ブロックであって、同期シーケンスを搬送する 1 以上の直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルと、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルを含む同期信号ブロックを検出し、

検出した上記同期信号ブロックが通過したチャネル伝達関数の推定値を生成し、

上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルを等化するため、推定された上記チャネル伝達関数を用いて上記物理ブロードキャストチャネル情報を復号するように構成され、

上記同期ブロックの各 OFDM シンボルは上記 OFDM シンボルの持続期間中にそれぞれ上記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントとして送信される複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、上記同期信号ブロックの各 OFDM シンボルは同じサブキャリア間隔を有し、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する 1 以上の他の OFDM シンボルはそれぞれ復調参照シンボルを含むように構成され、

上記受信回路は、上記同期信号の上記同期シーケンスを搬送する OFDM シンボルのリソースエレメントと、上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送する OFDM シンボルで受信された上記復調参照シンボルの一方または両方を用いて、上記チャネル伝達関数の推定値を生成するように構成される

ユーザ機器回路。

段落 5 0 .

無線通信ネットワークを介してデータの送受信を行う無線通信デバイスであって、上記無線通信デバイスは、

無線アクセスインターフェースを介して上記無線通信ネットワークの無線ネットワーク部を構成するインフラストラクチャ機器に無線信号を送信するように構成された送信回路と、

上記無線アクセスインターフェースを介して上記インフラストラクチャ機器から送信された無線信号を受信するように構成された受信回路と、

上記無線信号によって搬送されたデータを上記インフラストラクチャ機器に送信し、上記無線信号によって搬送されたデータを上記インフラストラクチャ機器から受信するように上記送信回路と上記受信回路を制御するように構成された制御回路を含み、

上記制御回路は上記受信回路と共に

上記無線アクセスインターフェースを介して上記インフラストラクチャ機器によって送信された同期信号ブロックであって、同期シーケンスを搬送する 1 以上の直交周波数分割

10

20

30

40

50

多重（OFDM）シンボルと、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルを含む同期信号ブロックを検出し、

復調参照シンボルの第2のグループによって搬送された既知のシーケンスを用いて検出した上記同期信号ブロックが通過したチャネル伝達関数の推定値を生成し、

上記チャネル伝達関数の第1の推定値を用いて復調参照シンボルの第1のグループを復調し、

上記物理ブロードキャストチャネル情報を搬送するOFDMシンボルで受信された上記復調参照シンボルの第1のグループと上記復調参照信号の第2のグループと上記同期信号の同期シーケンスを搬送するOFDMシンボルのリソースエレメントを用いて上記チャネル伝達関数の第2の推定値を生成し、

10

上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルを等化するため、推定された上記チャネル伝達関数を用いて上記物理ブロードキャストチャネル情報を復号するように構成され、

上記同期ブロックの各OFDMシンボルは上記OFDMシンボルの持続期間中にそれぞれ上記無線アクセスインターフェースのリソースエレメントとして送信される複数の周波数領域サブキャリア信号によって構成され、上記同期信号ブロックの各OFDMシンボルは同じサブキャリア間隔を有し、上記無線アクセスインターフェースの物理ブロードキャストチャネルの情報を搬送する1以上の他のOFDMシンボルはそれぞれシグナリング情報を搬送する復調参照シンボルの第1のグループと既知のシーケンスを搬送する復調参照シンボルの第2のグループを含むように構成され、上記既知のシーケンスは上記無線通信デバイスと上記インフラストラクチャ機器の両方にとって既知であり、上記復調参照シンボルの第1のグループは上記復調参照シンボルの第2のグループと異なる

20

無線通信デバイス。

【0055】

上記の教示に照らして本開示の多数の修正および変形が可能である。したがって、添付の特許請求の範囲内で、本開示が、本明細書に具体的に記載したものと異なる方法で実践され得ることが理解されるべきである。

【0056】

本開示の実施形態は、ソフトウェア制御型データ処理装置によって、少なくとも部分的に実施されるものとして記載する限りにおいて、そのようなソフトウェアを有する光ディスク、磁気ディスク、半導体メモリ等の非一過性の機械可読媒体も本開示の一実施形態を表すと考えられることが理解される。

30

【0057】

上述の記載においては、説明を明確にするために、異なる実施形態に関して異なる機能的ユニット、回路、および/またはプロセッサを参照しつつ説明したことに留意されたい。しかし、異なる機能的ユニット、回路、および/またはプロセッサの間において、実施形態に悪影響を与えずに任意の適切な機能分担を採用できることは明らかである。

【0058】

記載された実施形態は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの任意の組み合わせを含む任意の適切な形態において実施されてよい。記載された実施形態は、1つ以上のデータプロセッサおよび/またはデジタル信号プロセッサ上で実行するコンピュータソフトウェアとして少なくとも部分的に、必要に応じて、実施されてよい。任意の実施形態の要素および構成要素は、任意の適切な方法において物理的に、機能的に、および論理的に実施されてよい。実際、そうした機能は単一のユニット、複数のユニット、または他の機能的ユニットの一部として実施されてもよい。従って、本明細書で開示された実施形態は単一のユニットにおいて実施されてもよく、様々なユニット、回路、および/またはプロセッサ間で物理的および機能的に割り当てられてもよい。

40

【0059】

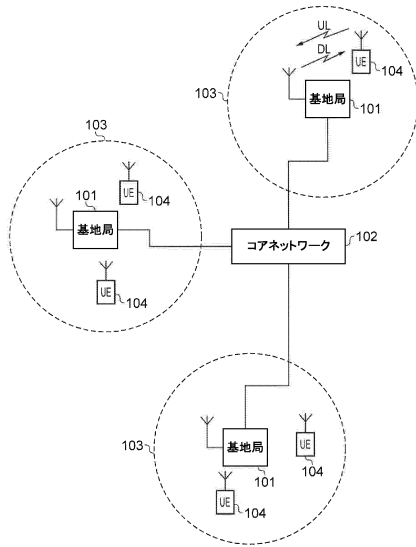
本開示はいくつかの実施形態に関連して記載されているが、本明細書において記載され

50

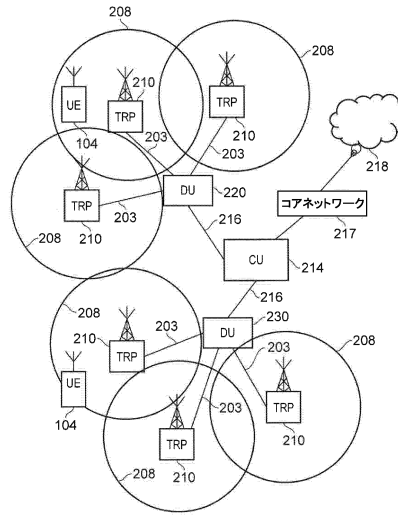
た特定の形態に限定されることは意図されていない。さらに、ある特徴が特定の実施形態に関連して記載されているように理解し得るものであるが、当業者は、記載された実施形態の様々な特徴が、本技術を実施するのに適した任意の方法において組み合わせられてもよいことを認識する。

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

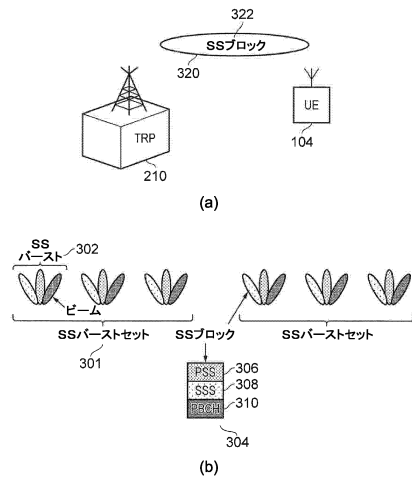
20

30

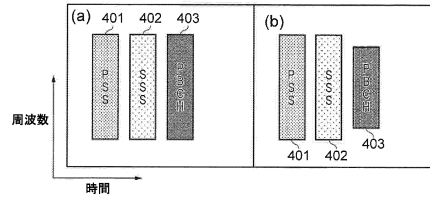
40

50

【図3】

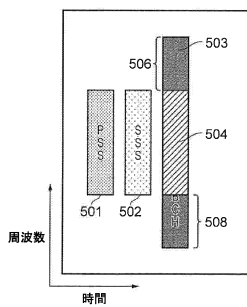


【図4】



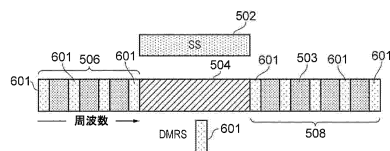
10

【図5】



40

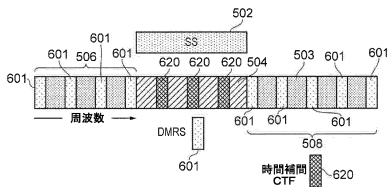
【図6】



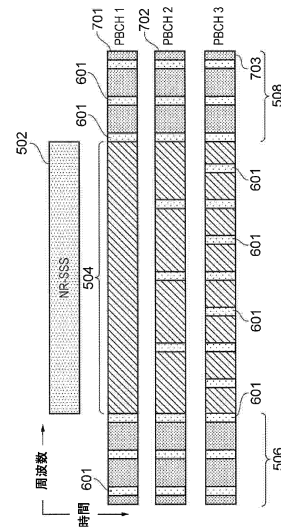
30

50

【図 7】



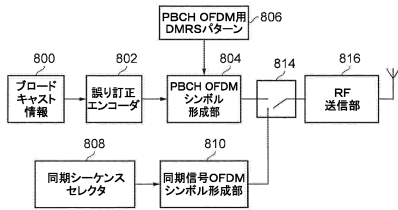
【図 8】



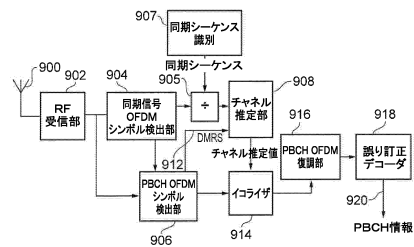
10

20

【図 9】



【図 10】

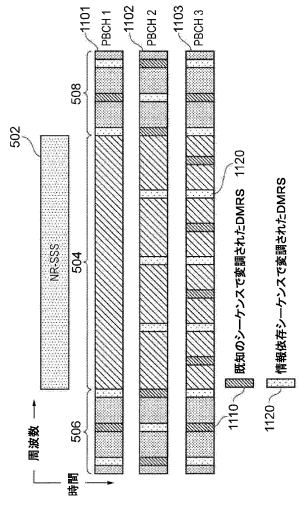


30

40

50

【 図 1 1 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

欧州特許庁(EP)

4 ビーエス ベイジングストーク シモンズ ウォーク 1 3

(72)発明者 ベーレ マーチン ウォーリック

イギリス ハンプシャー アールジー 2 2 4 エスピー ベイジングストーク ピアブルズ ジェイズ
クローズ アイピー ヨーロッパ ソニー ヨーロッパ リミテッド内

(72)発明者 ウォン シン ホン

イギリス ハンプシャー アールジー 2 2 4 エスピー ベイジングストーク ピアブルズ ジェイズ
クローズ アイピー ヨーロッパ ソニー ヨーロッパ リミテッド内

審査官 原田 聖子

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 8 / 1 9 4 7 9 0 (W O , A 1)

CATT , Transmission scheme and DMRS of NR PBCH[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #88b R
1-1704537 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88b/Doc
s/R1-1704537.zip , 2017年03月25日Samsung , NR-PBCH design[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #88b R1-1705321 , Internet
URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88b/Docs/R1-1705321.zip , 2
017年03月25日ITL , On NR PBCH Design[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #88b R1-1705793 , Internet UR
L:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88b/Docs/R1-1705793.zip , 201
7年03月25日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 L 2 7 / 2 6